TEKNISKA FÖRENINGEN
I ÖREBRO
1875-1925
MINNESSKRIFT

UTGIVEN MED ANLEDNING AV
FÖRENINGENS FEMTIOÅRIGA
VERKSAMHET

Redaktionskommitté:
EMIL ADLERS, Ingenjör, Örebro
CARL ENGELBREKTSON, Ingenjör, Örebro
EMIL FORSBERG, Ingenjör, Stockholm
OTTO GALLANDER, Lektor, Stockholm
GUNNAR LARSON, Lektor, Örebro

Redaktör och distributör:
EMIL FORSBERG

Tryckt hos
Bröderna Lagerström
Boktryckare
Stockholm
1925

Förord till den elektroniska utgåvan

Det tekniska gymnasiet i Örebro, senare **Rudbecksskolan**, grundades 1857 i det nuvarande rådhuset vid Stortorget. Tekniska föreningen, som utgörs av dess alumner, grundades 1875. Flera år före föreningens femtioårsjubileum började denna *Minnesskrift* att planeras. Den 1 juli 2010 slogs Rudbecksskolan samman med Karolinska skolan till en enhet och två år senare ska Rudbecksskolans lokaler vara utrymda.

Boken scannades i oktober 2010 i 600 dpi svartvitt, vilket är optimalt för texten och streckfigurer, men inte för de rastrerade fotografierna.

FÖRORD

TANKEN på att vidtaga särskilda förberedelser för högtidlighållandet av Tekniska föreningens i Örebro femtioåriga tillvaro år 1925 framkom redan år 1917. I en till femårsmötet sistnämnda år ställd skrivelse föreslog ingenjör Emil Forsberg, att sammanträdet måtte besluta att välja en kommitté, vilken skulle utarbeta förslag till firandet av ifrågavarande jubileum. Mötet beslöt i enlighet härmed och uppdrog åt 1920 års styrelse att utse kommitterade, vilka i god tid före femårsmötet 1921 skulle hava sitt betänkande klart.

Den på så sätt valda kommittén inlämnade våren 1921 ett detaljerat förslag till jubileets firande, i vilket förslag bland annat framhölls önskvärdheten av att en minnesskrift skulle utgivas. Femårsmötet 1921, som fann förslaget om dylik publikation tilltalande, uppdrog åt den då sittande styrelsen att utse redaktionskommitté i och för beslutets realiserande.

Det mötte emellertid svårigheter att finna medlemmar, som voro villiga att åtaga sig uppdraget, och först i början av år 1923 lyckades dåvarande styrelsen att under vissa villkor få till stånd en kommitté på fem ledamöter för skriftens utgivning. Till kommitterade valdes lektor Otto Gallander och ingenjör Emil Forsberg, Stockholm, ingenjör Emil Adlers, ingenjör Carl Engelbrektson och lektor Gunnar Larson i Örebro. Kommittén utsåg inom sig till verkställande utskott lektor Gallander och ingenjör Forsberg med Gallander som ordförande och Forsberg såsom redaktör och distributör för festskriften.

Ovanstående är i korta drag förhistorien till detta arbete, som utgör resultatet av redaktionens något över tvååriga strävanden.

Redaktionen har sökt följa de direktiv, föreningen lämnat, nämligen att redigera minnesskriften så, att den icke blott utgör en honnör för dem, som stiftat och lett föreningen under de gångna åren, utan även framhållerörebroteknisternas insatser i teknikens utveckling på olika områden under samma tid.

Det senare målet har redaktionen sökt uppnå genom att vädja till för saken intresserade medlemmar att såsom författare bidraga med korta avhandlingar i sådana tekniska spörsmål, som kunde väntas vara av allmännare intresse. Denna vädjan har mottagits med största förståelse. Då resultaten av författarnas benägna medverkan återfinnas i det följande, torde det vara onödigt att här i detalj redogöra för allt arbete respektive författare presterat för höjande av skriftens värde. Redaktionen åtnöjer sig därför med att till var och en av samtliga författare framföra sitt vördsamma tack och uttalar samtidigt sin förvissning om, att skriftens läsare med intresse skola taga del av de olika bidragen.

Flera omständigheter hava gjort, att skriften fått en större omfattning, än vad som från början var avsett. De insända tekniska bidragen hava i regel varit så långa, att de, trots ganska stor beskärning, krävt större utrymme, än vad som från början anslagits härför. Detta förhållande har naturligtvis medfört avsevärt ökade kostnader, men redaktionen hoppas, att dessa merkostnader skola uppvägas av ökade inkomster genom större spridning av skriften så, att debet och kredit gå ihop.

Till ingenjören Marcus Jansson, som varit redaktören behjälplig vid redigeringen och korrekturläsningen, får redaktionskommittén framföra sitt bästa tack.

Det är vidare redaktionskommittén en kär plikt att till alla enskilda föreningsmedlemmar, som på ett eller annat sätt medverkat vid arbetet med skriftens tillkomst och spridning, samt till tryckeriet få frambära ett uppriktigt tack för värdefullt bistånd och gott samarbete.

Stockholm och Örebro i april 1925. REDAKTIONSKOMMITTÉN

Till Tekniska Föreningen i Örebro

TEKNISKA FÖRENINGEN i Örebro uppnår i år den aktningsvärda åldern av 50 år. För en teknisk förening är denna ålder högst betydande. I vårt land torde endast finnas ett par dylika föreningar, som äro äldre. Först

betydligt senare än tekniska föreningen i Örebro har det stora flertalet av de svenska tekniska sammanslutningarna sett dagen. Man kan ej förvåna sig häröver. För 50 år sedan intog teknik och industri i Sverige en tämligen blygsam plats. Vårt land var då icke ett industriland och tekniken torde knappast ha betraktats som en självständig vetenskap. Huru annorlunda äro ej förhållandena nu! Nya områden ha, det ena efter det andra, under årens lopp inramats bland de tekniska vetenskaperna och allt större delar av vårt folk erhålla sin utkomst inom de industrier, som i praktiken omsätta de rön vetenskapen gjort. Genom en fruktbärande samverkan mellan teoretiskt och praktiskt arbetande tekniker ha resultat erhållits, som vid det nu tilländalupna halvseklets början ej anades. Allt fortfarande går utvecklingen snabbt framåt. Knappast ett år förgår utan att betydelsefulla uppfinningar göras och varje dag utvecklas till synes redan fullt genomarbetade områden. På många sätt bedrives samarbetet mellan teknikerna. Ett av de säkerligen ej minst viktiga är det, som möjliggöres genom de tekniska sammanslutningarna. Det är mig som ordförande i Tekniska föreningen i Örebro en glädje att å föreningens vägnar få uttala den nuvarande medlemsgenerationens tacksamhet mot de framsynta män, som inseende betydelsen av samarbete för 50 år sedan stiftade föreningen. En tacksamhetens tanke må vi föreningens nuvarande medlemmar vid 50-årsminnets firande ock ägna alla dem, som under de gångna åren med stor framgång lett föreningens öden.

För att till teknikens bästa stärka samhörighetskänslan mellan föreningens över så gott som hela världen spridda medlemmar utges denna 50-årsskrift. Vi vilja ock med denna skrift genom de tekniska uppsatser, som skrivits av medlemmar i föreningen, visa de resultat tekniken nått å en del områden. Dessutom vilja vi visa huru vår skola, det nuvarande Tekniska gymnasiet i Örebro, sökt följa den snabba utvecklingen för att alltid hålla sig i främsta planet bland landets liknande tekniska läroanstalter. Vi hoppas att dessa föreningsmedlemmarnas uppsatser skola bli till gagn och nöje för föreningens alla medlemmar, samtidigt som de i en framtid visa, huru vår generation såg på de behandlade problemen.

Med ett tack till alla dem, som bidragit vid denna minnesskrifts tillkomst, varvid jag särskilt ber att få vända mig till ingenjör Emil Forsberg, som omhänderhaft den mycket arbetsamma redigeringen, och med en förhoppning, att den må fylla sitt ändamål, överlämnas den till Tekniska föreningens i Örebro medlemmar.

Örebro i mars ip2$.

FOLKE ERICSSON

TEKNISKA FÖRENINGEN 1875—1925

DET, SOM SKER STORT, SKER TYST. DESSA ord kunna tillämpas på Tekniska föreningen i Örebro, som under innevarande år högtidlighåller minnet av sin 50-åriga tillvaro. Stiftandet av föreningen, vilken nu har betydligt över ett och ett halvt tusental medlemmar, synes nämligen hava skett så stilla och blygsamt, att man icke aktat nödigt att i anteckningar eller protokoll åt eftervärlden bevara de närmare detaljerna när, var och av vem föreningen bildades. Av föreningens stiftare finnas visserligen ännu ett flertal kvar i livet, men de gångna 50 åren hava fördunklat intrycken, så att ingen av dem nu med visshet kan erinra sig dagen för eller de närmare omständigheterna vid föreningens konstituerande sammanträde.

Av förf. gjorda efterforskningar tyckas dock giva vid handen, att föreningen startades någon gång under hösten 1875, troligen i slutet av oktober eller i början av november månad.

Initiativtagare var dåvarande eleven i Tekniska skolans mellersta avdelning *Erik M. Åman*. I en till skolans rektor ställd skrivelse föreslog nämligen Erik Åman bildandet av en sammanslutning eller förening, avsedd att utgöra ett samband mellan lärjungar och f. d. lärjungar vid Tekniska elementarskolan i Örebro. I sin skrivelse förklarade sig vidare Åman villig att, för den händelse en förening med nämnt syfte bildades, skänka 50 kronor såsom en grundplåt till föreningen, vilket löfte han också infriade den 5 mars 1876. Skolans dåvarande rektor, *Karl*

Fredrik Samuel Virgin, upptog Åmans förslag med synnerligen stort intresse och uppläste förslagsskrivelsen för skolans samtliga elever och lärare en morgon i början av höstterminen 1875.

Föreningens bildande synes hava skett antingen på så sätt, att preliminärt beslut härom fattats redan vid det tillfälle, då ovannämnda förslagsskrivelse upplästes eller ock senare under hand med rektor Virgin såsom drivande kraft. Frånsett själva initiativet synes däremot Erik Åman icke hava i någon nämnvärd grad deltagit i föreningens bildande och verksamhet under första året.

Tekniska föreningens första sammanträde, från vilket protokoll finnesIO EMIL FORSBERG > ^:\^i?y^K : ERIK M. ÅMAN * zSj7, f 188g Initiativtagare till föreningen K. F. S. VIRGIN * 1821, f i8qq Stiftare och förste ordf 18*75—1886 bevarat, avhölls torsdagen den 18 november 1875. Ordförande var rektor Virgin, och dåvarande eleven i skolan Herman Ljunggren — senare trafik- chef vid Nordmark — Klarälvens järnvägar — skötte sekreterareskapet på ett mycket förtjänstfullt sätt. Det vill dock synas, som om redan tidigare ett eller flera sammanträden hållits, dels för beslut om föreningens bil- dande och dels för att utforma och diskutera stadgar för sammanslut- ningen samt besluta i namnfrågan etc. Dessa vid startandet av en förening nödvändiga åtgärder voro nämligen fullt klara vid sammanträdet den 18 november 1875. Den första punkten på dagordningen vid nämnda sammanträde var upp- läsning och antagande av stadgar, av vilka §§ 1 t. o. m. 10 samt 13 och 14 fastställdes preliminärt utan ändring. Det definitiva antagandet skedde först den 28 april 1876. I dessa stadgars § 1 angavs riktlinjerna för för- eningens verksamhet på följande sätt: "Föreningens ändamål är att utgöra ett samband emellan Örebro Tek- niska Skolas af gångna och qvarvarande elever, samt att genom utbyte af råd, upplysningar och erfarenhet eller på annat sätt gagna dess medlemmar/' Paragraferna 11 och 12 i det ursprungliga stadgeförslaget, och om vilka en rätt animerad diskussion förekom, hade följande lydelse: § 11. "Föreningens räkenskaper granskas hvarje vårtermin af tvenne re- visorer, hvilka för ett år i sender väljas inom Öfversta afdelningen af före- ningens närvarande medlemmar." § 12. "Öfver hvarje sammanträde föres af sekreteraren protokoll, som

TEKNISKA FÖRENINGEN 1875— 1925 II CARL HERM. LJUNGGREN (Foto frän 18 jo- talet) Föreningens första sekreterare vid det näst påföljande sammanträdet ju- steras af 2 dertill utsedda medlemmar. Den, som utan giltigt förfall utebli f ver från sammanträdet bote 25 öre." Ur den debatt, som fördes beträffande avfattningen av dessa båda paragrafer, ;orde följande vara av intresse. Beträf- fande § 11 föreslog eleven H. Ljunggren, 'att, som äldre personer äro mera prak- iskt hemmastadda i räkenskapers fö- dande, man till revisorer borde välja af- gångna elever, som vistas i staden eller dess närhet." Fabrikör A. Wulfcrona, som även hade en del andra redaktionella invändningar att göra mot paragrafen, in- vände häremot, "att det nog var sant, att äldre elever hade mera praktisk erfaren- het, men ansåg bäst, att åtminstone en elev af skolans Öfversta afdelning skulle väljas, emedan han hade mera reda fiå sakernas ställning i skolan." Frågan avgjordes så, att fabrikör Wulf- cronas kompromissförslag fastställdes. Bästa beviset för, att detta Tekniska föreningens första protokollförda beslut var gott, torde vara, att bestäm- melsen efter 50 år gäller oförändrad ännu i dag. Fullt så lyckat var icke det andra beslutet, vilket avsåg ordalydelsen av sadgarnas § 12. Mot förslaget invände eleven W. Muntzing, "att det vore hårdt att få plikta i en förening, som skulle vara fri från allt tvång", och föreslog pliktens upphävande, eller, om detta ej kunde ske, att ändra orden lote 25 öre till erlågge en af gift af 25 öre till kassan. Ingenjör R. Sten- s :röm förklarade sig ämna rösta för pliktens stadfästande av den orsak, "att den skulle i väsentlig mån bidraga till kassans förökande." Sedan fabrikör Wulfcrona förklarat sig vara av samma mening som Muntzing och följ- aktligen komme att rösta mot plikten, skedde omröstning bland de å sam- manträdet närvarande 53 medlemmarna. Voteringen utföll så, att "plikten" stadfästes, men att "bote 25 öre" skulle ersättas med "erlägge en afgift af 25 öre till kassan." Vid en granskning av föreningens handlingar för det första årtiondet kan det lätt konstateras, att ingenjör Stenströms förhoppningar om, att plikten i hög grad skulle bidraga till kassans förökande, slog alldeles fel. Under de 7 år bestämmelsen var gällande — femårsmötet 1882 beslöt att pliktbestäm- melsen skulle utgå ur stadgarna — utgjorde sammanlagda bötesmedel ej mer än 2 kronor och 50 öre, d. v. s. endast 10 botfärdiga örebroteknister

12 EMIL FORSBERG Stadshuset i Örebro, där Tekniska föreningen bildades dr i£?j lättade på detta sätt sina

samveten. Huruvida detta ur förenings- men ej ur kassasynpunkt så glädjande resultat berodde på, att medlemmarna på den tiden voro särdeles flitiga att besöka sammanträdena, eller om indrivningen av "bötesmedlen" verkställdes mindre energiskt torde vara svårt att nu utforska. Det tredje beslutet å föreningens första officiella sammanträde var val av funktionärer. Detta val är av intresse icke blott i det avseendet, att det då gällde att utse föreningens första styrelse, utan även däri att meningarna beträffande kandidaterna härför divergerade väsentligt, så att av de vid sammanträdet närvarande 54 medlemmarna icke mindre än 32 uppsattes som kandidater till de sju platserna i styrelsen. Till ordförande valdes en- hälligt rektor F. Virgin med 52 av 53 avgivna röster. Rektor Virgin röstade själv på verkmästare Sundstedt. De övriga 6 platserna besattes efter täv- lan mellan de återstående 31 kandidaterna på följande sätt: fabrikören Arvid Daniel Wulfcrona vald med 47 röster, eleven Carl Herman Ljunggren magistern Erik Bernhard Fernqvist ingenjören Karl Robert Stenström eleven Erik Werner Eriksson eleven Gustaf Robert Ternberg 37 32 21 19 17 och

 vilka herrar alltså f ingo sig anförtrott uppdraget att leda och styra Tekniska föreningen på de första trevande stegen under första verksamhetsåret. Bland de till föreningens styrelse utsedda saknar man en person, som man tycker borde vara självskriven, nämligen eleven Erik M. Åman — initiativtaga- ren till föreningens bildande. Orsaken härtill är dock, att Åman enligt de preliminärt antagna stadgarna ej var valbar förrän i slutet av vårterminen 1876, då han också invaldes i föreningens styrelse för andra verksamhetsåret. ORGANISATION 1 de hösten 1875 preliminärt antagna stadgarna angavs föreningens ända- mål vara . . . "att utgöra ett samband emellan Örebro Tekniska Skolas af- gångna och qvarvarande elever" . . ., och i § 2 återfunnos villkoren för att bliva antagen till medlem i följande: "För att, efter gjord anmälan, blifva antagen till medlem af Föreningen fordras att ega god frejd och att minst ett (1) år som elev hafva tillhört nämnda skola." Lärarna ägde alltså enligt stadgeförslaget icke rättighet att vara medlemmar i föreningen — med mindre än att de minst ett år som elever tillhört skolan. Omedelbart efter antagandet av ovannämnda bestämmelser valde man dock in två lärare, rektor Virgin och lektor Fernqvist, i föreningens styrelse. Förbiseendet observerades dock senare, och vid sammanträde den 28 april 1876, då stadgarna definitivt fastställdes, väcktes förslag om att skolans lärare borde vara hedersledamöter. Lektor Fernqvist invände häremot, "att ej lärare kunna vara hedersledamöter af föreningen, emedan man då äfven till hedersledamöter borde invälja ledamöterna af Tekniska Skolans direktion", varför han föreslog, "att lärarna skola vara sjelfskrifna ledamöter af föreningen", vilket förslag bifölls med 47 röster mot 3. Detta beslut gällde oförändrat ända till år 1917, då en korrigering vid- togs så, att lärare för medlemskap skall erlägga stadgad inträdes- avgift men är sedan befriad från ytterligare avgifter. Sistnämnda år änd- rades också stadgarna beträffande medlemskap för elever därhän, att med- lemskap kan vinnas redan under första läsåret. Beträffande medlemsavgifterna voro dessa bestämda till 1 krona per år och medlem i de ursprungliga stadgarna. År 1882 ändrades stadgarna i så måtto, att medlem, som på en gång erlägger 15 kronor, erhåller ständigt ledamotskap av föreningen och är befriad från ytterligare avgifter. Med- lemsavgifterna för "årligen betalande" och "ständiga" medlemmar fast- ställdes med hänsyn till penningvärdets fall år 1921 till 2 respektive 25 kronor, vilka avgifter fortfarande gälla. I de första stadgarna var vidare fastställt, att "hvart femte år, räknat

 från den i Juni 1876, sammanträda i Örebro så många som möjligt af Föreningens medlemmar till ett Femårsmöte". Det första femårsmötet skulle alltså hållas redan under föreningens andra arbetsår, men ganska snart eller den 31 mars 1876 höjdes röster för ett uppskov. Då frågan om uppskov åter kom upp å ett följande sammanträde, "hemställde ordföran- den, huruvida det kunde betraktas som ett brott mot stadgarna, hvilka be- stämt detsamma till den 1 Juni 1876." Lektor Fernqvist "ansåg det ej vara något brott mot stadgarna, emedan det ej i dem står uttryck- ligen utsatt, att Femårsmöte skall hållas år 1876." Man fann denna förklaring så bokstavligt lugnande, att något direkt beslut om uppskov aldrig kom att fattas. I början av 1881, när förberedande åtgärder skulle vidtagas för nytt stadgeenligt femårsmöte, stötte man åter på svårigheter, nämligen dels att ett dylikt möte skulle inträffa samtidigt med ett lärar- möte, och dels att tiden ej tillät tillräckliga förberedelser. För ett upp- skov till år 1882 talade också lämpligheten av att få hålla föreningens första femårsmöte samtidigt som Tekniska skolan firade minnet av sin 25-åriga tillvaro. På så sätt kom det första

femårsmötet att hållas den 16 juni 1882. För dessa sammanträden, som sedan hållits åren 1887, 1892, 1897, 1902, 1907, 1912, 1917 och 1921, fanns redan från början fastställt i stadgarna, att de "ega oinskränkt rätt att besluta i Föreningens ange- lägenheter." Frånsett behandlingen av smärre stadgeändringar och beslut om anslag till stipendier och dylika inre föreningsangelägenheter, synas femårsmö- tenas huvudsakligaste uppgift hava varit att stärka sambandet mellan alla örebroteknister i förskingringen, som icke äro i tillfälle att besöka före- ningens vanliga sammanträden. Dessa med lämpligt avpassade tidsinter- valler återkommande sammanträden med ty åtföljande kamratliga sam- kväm å Strömparterren hava utan tvivel varit av stor nytta för föreningens verksamhet, och alla skäl tala för att de i framtiden — i och med avsevärt ökat medlemsantal — skola få en ännu större uppgift att fylla. Beträffande föreningens vanliga sammanträden föreskrevo de första stadgarna följande: "Sammanträde hålles under läseterminerna en gång i månaden af de medlemmar, som i skolan qvargå." Ganska snart kom man under fund med, att antalet sammanträden var för stort — allrahelst som medlemmarna vid skolan ej vid risk av plikt vågade vara frånvarande — och vid femårsmötet 1882 ändrades stadgarna därhän, att samman- träde skulle hållas minst två gånger under varje läsetermin. Under senare åren har dock antalet föreningssammanträden ökat något och utgör nu i medeltal tre per läsetermin. I stort sett kan man säga, att föreningens ursprungliga stadgar endast undergått smärre förändringar och anpassningar efter tidsläget under den

 gångna femtioårsperioden. Såsom dylika förändringar och anpassningar kunna de åtgärder, som påbörjades år 1912 och avslutades först år 1917, räknas. Som många av föreningens äldre medlemmar torde erinra sig, förde Tekniska föreningen en tynande tillvaro under åren 1902 — 1912. År 1902 hade föreningen sålunda 539 och 10 år senare 535 medlemmar, d. v. s. ert minskning med fyra. Denna minskning kan synas vara obetydlig och av mindre värde, om man icke samtidigt vet, att under nämnda io-årsperiod ej mindre än 275 eller c:a 51 % av 1902 års medlemmar utgått och 271 nya tillkommit. Trots detta stora tillskott av nya medlemmar kunde föreningen icke hålla medlemsstocken konstant, mycket mindre öka densamma. För att om möjligt finna bot för detta mindre goda förhållande och för att utreda, vilka åtgärder, som lämpligen borde vidtagas, tillsattes på för- slag av ingenjör Ivar E. Lindquist och författaren å sammanträde den 7 december 1912 en kommitté, i vilken invaldes ingenjörerna Ivar E. Lind- quist och Ernst N-son Nehrfors, eleverna vid skolan Oscar Gustafson och Eric Åström samt dessutom förf. Kommitténs utlåtande — en diger lunta på icke mindre än 56 trycksidor med 15 bilagor 1 — överlämnades till föreningens styrelse redan den 20 februari 1913. Att här i detalj referera hela kommittéförslaget och dess behandling i de olika instanserna, styrelsen, föreningssammanträden och femårsmötet 191 7, skulle gå utanför ramen för denna historik och skulle, då förf. var aktiv deltagare i kommittén, möjligen bliva av mindre värde ur historisk syn- punkt. Det kan därför vara tillräckligt att här framhålla, att nämnda kommitté efter ganska grundliga undersökningar kom till den slutsatsen, att stilleståndet, för att icke tala om tillbakagången i föreningens verksam- het, innerst måste hava sin orsak i den uppdelning av ledningen med ord- förande, kassaförvaltare och matrikelskrivare på skilda personer, som be- slutats av femårsmötena 1902 och 1907. Vidare kunde kommittén med ganska stor säkerhet konstatera, att föreningen så småningom glidit över från att hava varit en sammanslutning mellan elever och f. d. elever till att huvudsakligast vara en skolförening, och dåvarande ordföranden förklarade upprepade gånger, att sammanslutningen var en understödsföre- ning. Med andra ord, ledningen glömde bort örebroteknisterna ute i för- skingringen och tänkte mest på medlemmarna i skolan. Det stod redan från början klart för kommittén, att en återgång till den gamla goda tidens förhållanden, då ordföranden hade att utföra allt arbete ensam, ej var möjlig. Det gällde därför att på lämpligt sätt fördela icke blott arbetet utan också ansvaret. Enligt kommitténs åsikt borde den tidi- gare matrikelskrivarebefattningen kombineras med sekreteraretjänsten, 1 Utsändes till föreningens samtliga medlemmar i mars 1913.

 JQI2—IQ13 års organisationskommitté. Sittande från vänster: Ivar E. Lindquist, Oscar Gustafson, Emil Forsberg, Eric W. Åström. Stående: Ernst Nehrfors och att sekreteraren utåt skulle vara den enande kraft, som föreningen saknat sedan ett io-tal år tillbaka. Att kommittén i sin ungdomliga yra såg allting för ljust, och att den framlade en del förslag, som sedan måste justeras, är förf. den förste att erkänna. Dessa justeringar av de ursprungliga förslagen utfördes dels av det för ändamålet sammankallade extra sammanträdet

den 20 april 191 3, som var besökt av ett 90-tal medlemmar, och dels av femårsmötet 1917, vilket hade att besluta om de stadgeändringar förslaget innebar. Kommitténs arbete blev — helt naturligt förresten — uppskattat olika på olika håll. De flesta av föreningens medlemmar värderade kommitténs initiativkraft och önskade den framgång, men det funnos också ener- giska motståndare, och de senares avvikande meningar kommo väl till pass, när det gällde att korrigera de delvis alltför vågade förslagen. Såsom total- intryck kan dock framhållas, att utan det energiska ingrepp, som 1912— 1913 års kommitté gjorde i föreningens verksamhet, så hade sammanslut- ningen med all sannolikhet ej haft den allmänna anslutning, under vilken den nu kan högtidlighålla minnet av sin 50-åriga tillvaro. En blick på de grafiska framställningarna å sid. 27 och 30-31 jäva ej detta antagande.

TEKNISKA FÖRENINGEN 1875 — 1925 Tekniska föreningens sammanträde den 20 april 1973 STYRELSE OCH FUNKTIONÄRER 1 Tekniska föreningens första stadgar återfinnes följande beträffande förvaltningen : "§ 5. Under tiden mellan femårsmötena handhafvas och förvaltas För- eningens angelägenheter och tillhörigheter af en Styrelse, som består af en Ordförande och sex Ledamöter. § 6. Ordförande utses på hvarje femårsmöte för tiden intill nästa möte. Skulle han dessförinnan afgå, välja Föreningens närvarande medlemmar ny Ordförande för den återstående tiden. § 7. Val till Ledamöter i Styrelsen förrättas för ett år i sender af de föreningsmedlemmar, som tillhöra skolans Öfversta afdelning. Dessa utse inom Mellersta afdelningen tre ledamöter och de öfriga tre bland skolans lärare och sådana från skolan af gångna elever, som vistas i Örebro eller dess närmaste grannskap." Dessa bestämmelser gälla i stort sett oförändrade än i dag. Enda skill- naden är, att styrelsevalet sker å föreningssammanträde av samtliga när- varande medlemmar och ej blott av dem, som tillhöra skolans översta av- delning. Inom själva styrelsen är dock förändringen så mycket större. Frän föreningens stiftande t. o. m. femårsmötet 1902 var ordföranden strängt taget den ende arbetande ledamoten. Han var på en gång både ord- förande, kassaförvaltare och matrikelskrivare, d. v. s. föreningens allt i allo. Redan tidigare har redogjorts för vilken sammansättning första årets

t g EMIL FORSBERG styrelse fick, och att rektor Virgin redan från början stod för rusthållet. Under hans ordförandetid, 1875—1886, expanderade föreningen ganska hastigt, särskilt under första femårsperioden. Vid första årets slut var sålunda medlemsantalet 75, tre år senare var det 158 för att 1880 vara uppe i ej mindre än 210. Att anslutningen till Tekniska föreningen under första femårsperioden var så storartad torde helt få tillskrivas det förhållandet, att föreningens ordförande och drivande kraft — rektor Virgin — åtnjöt en synnerligen stor popularitet bland "sina gossar." Rektor Virgin, som själv var barnlös, tog sig nämligen an eleverna såsom en far, vilket gjorde, att skolan under 1860— 1870-talen utgjorde så att säga en enda stor familj. Från denna tid kunde framdragas otaliga exempel på det goda förhållande, som var rådande mellan rektor och elever, men i denna historik torde det vara till- räckligt med följande karakteristiska drag från skollivet vid tiden strax före föreningens bildande. En elev B. vaknade en morgon med svåra magplågor och anmodade där- för sin rumskamrat J. att till rektor Virgin anmäla, att B. nödgades hålla sig i sängen tillsvidare. Denna anmälan hade till följd, att rektorn på frukostrasten uppsökte B., som bodde i en vindskammare hos prostinnan Tegnér, för att taga reda på, hur det var ställt med hans "gosse". B. säger sig aldrig kunna glömma — då rektorn stod böjd över honom och sannolikt tyckte sig se, att magplågorna just då voro särskilt svåra — huru tårarna trillade utför rektorns kinder och talade ett språk utan ord, som skvallrade om hans varma hjärta för sina "gossar". Som många av föreningens äldre medlemmar torde erinra sig, gick rektor Virgin i skolan allmänt under smeknamnet "Göken", vilket namn lär hava sin härledning från formeln Pp = Qq, som ofta användes under rektorns lektioner i mekanik, varvid uttalet av Qq fick en komisk likhet med gökens läte. En eftermiddag hade den förut omnämnde eleven B. ett ärende till rektorn, som då bodde i stadshusets översta våning, till vilken man kom genom en rätt mörk tambur. B. ringde på tamburklockan och observerade ej i mörkret, att rektorn själv öppnade dörren, utan frågade : "Är Göken hemma?", och fick till svar: "Ja, min gosse, vad är det du vill?" B., vilken var fullkomligt ovetande om, att han använt det allmänna smek- namnet, blev ej överraskad av att stå mitt emot rektorn utan uträttade sitt ärende som om ingenting hänt och avlägsnade sig med en hövlig bugning. En elev C., som var klasskamrat till B., bodde under sin skoltid hos rektor Virgin. När B. ringde på tamburklockan, kom C. ut för att

öppna, men fann rektorn före sig och blev på så sätt åhörare till samtalet, med på- följd, att han skrattande måste draga sig tillbaka. Något senare vid kvälls-

 bordet, där endast rektorn med fru och C voro närvarande, berättade rektorn för sin fru "att lille B. hade varit här, och vet du, han kallade mig för Göken, men", tillade rektor Virgin, "det bryr jag mig icke om, ty jag vet att mina gossar hålla av mig ändå!" Då B. följande morgon infann sig i skolan omringades han av sina kam- rater, vilka hört historien av C, och alla förvånades över B :s oförskämd- het att tilltala deras avhållne rektor med "Göken". B. förnekade naturligt- vis, det som lades honom till last, men då C. berättade, att han åhört sam- talet, och att rektorn vid kvällsbordet omtalat förloppet för sin fru, nöd- gades B. medgiva, att han väl av gammal vana kommit att förgå sig och tilltalat rektorn med smeknamnet. Faktum är emellertid, att B. aldrig kunde förmärka någon ovilja från rektor Virgins sida för det passerade. En annan episod, som inträffade något senare, och i vilken B. även var syndabocken, bör slutligen ägnas minnet åt föreningens stiftare och förste ordförande. Som bekant hade Tekniska skolan på den tiden sina lokaler i östra delen av stadshuset. För lektioner och provskrivningar i matematik användes en i andra våningen åt Köpmangatan belägen relativt lång och med fyra fönster försedd lärosal. Fönsterplatserna voro särskilt eftersökta av ele- verna, enär man från dem hade god utsikt till flickorna i det mitt emot belägna Hagendalska huset. Vid provskrivningarna placerades eleverna på lämpligt avstånd från varandra, och B. hade sin plats längst ned i salen vid fönstret. Innan B. vid provskrivningen intog sin vanliga plats, hade han på torget försett sig med några äpplen. Under det rektor Virgin var syssel- satt med några anteckningar å svarta tavlan, gjorde en elev N., som satt vid översta fönstret, ett tecken till B., att han önskade ett äpple, vilken anhållan uppfylldes av B., som kastade ett äpple till honom. Efter en stund, då rektorn ånyo var sysselsatt vid svarta tavlan, gjorde N. på nytt ett tecken att få mera frukt, men nu misslyckades B. i kastningen och äpplet träffade med en väldig smäll mitt i svarta tavlan. Rektor Virgin hoppade till, fann äpplet och frågade vem som kastat detsamma. Intet svar. Ny fråga i kraftigare ton, men med samma resultat. För tredje gången frågade rektorn, vem som kastat äpplet och tillade, att ingen kom att få lämna rummet, förrän den skyldige anmält sig. Nu fann B. det rådligast att erkänna och reste sig från sin plats, varvid rektorn med stark fart sprang ned från katedern, efter bänkraden på andra sidan av salen i förhållande till den plats där B. befann sig. Rektorn var mycket närsynt och använde alltid en och i undantagsfall två pincenezer. Under det han sprang ned, satte han på sig sin andra pincenez, för att lättare kunna upptäcka vem den brottslige var, och utbröt, då han kände igen B. : "Ja, det kunde jag väl tro, att du skulle tala om det." Sedan B. närmare för-

 klarat, att det hela var en ren olyckshändelse och gjort avbön, uttalade rektor Virgin sin förhoppning om, att B. icke vidare skulle låta sig komma något dylikt till last, och så var hela saken utagerad. Själv var B. beredd på att få en örfil — ty rektor Virgin var ganska häftig och utdelade t. o. m. en och annan örfil — och det var icke utan, att kamraterna efteråt i den uteblivna örfilen såg ett tecken på att "lille B. stod väl i smöret" hos "Göken". Samtliga förutnämnda elever B., C, J. och N. äro ännu i livet och medlemmar i Tekniska föreningen. Rektor Virgin kvarstod såsom Tekniska föreningens ordförande till oktober 1886, efter att tidigare under året hava slutat sin lärareverksamhet och avflyttat till Stockholm. Å femårsmötet år 1887 kallades han till före- ningens förste hedersledamot. Rektor Virgin avled i Stockholm den 28 juni 1899, och hans elever från 1860 — 1886 minnas med tacksamhet hans framstående egenskaper såsom lärare och det stora intresse, varmed han omfattade sina lärjungar. År 1878 fick Tekniska skolan en ny lärare, lektorn, sedermera rektorn Ernst Manfred Starck, som efter en helt kort tid eller någon gång i slutet av vårterminen samma år invaldes i föreningens styrelse. Samma ord, som tidigare anförts beträffande föreningens bildande kunna även till- lämpas på detta inval : Det, som sker stort, sker tyst. Ej heller vid detta tillfälle aktade man nödigt att anteckna detta för föreningens fortsatta verksamhet så viktiga val i protokollet. Detta förbiseende får sin förkla- ring av, såsom tidigare framhållits, att endast föreningens medlemmar inom skolans 3 :dje årsklass valde ledamöter i styrelsen. Valresultatet blev sedan aldrig officiellt meddelat föreningen, såsom annars var brukligt. Av alla Tekniska föreningens funktionärer under den gångna fem- tioårsperioden torde ingen ens tillnärmelsevis utfört så mycket arbete för föreningens verksamhet och fortbestånd, som rektor Starck. Hans företrädare, rektor Virgin, var

visserligen en stor förmåga att intressera örebroteknisterna att gå in i föreningen, men det blev sedan rektor Starcks uppgift att söka hålla dessa medlemmar kvar. Under åren 1878— 1886 stod visserligen rektor Virgin formellt kvar som föreningens ledare. Man behöver dock knappast tveka om, att han under sin sista ordförandetid i sin efterträdare hade en god medhjälpare, och att största delen av det arbete, som under denna tid utfördes för att bringa reda i inbetalningen av årsavgifter m. m., utfördes av rektor Starck. Den senare var alltså väl insatt i föreningens verksamhet och traditioner, nar han den 29 oktober 1886 enhälligt valdes till föreningens ordförande. Från denna dag t. o. m. femårsmötet 1902, eller under hela 16 år, sköttes före- ningens samtliga angelägenheter ensamt av rektor Starck, vilken alltså utom ordförande även var kassaförvaltare och matrikelskrivare. Den nya

 ordförandens kända initiativkraft och intresse för Tekniska föreningen kunde under denna tidsperiod göra sig fritt gällande, och resultatet blev också synnerligen gott. Medlemsantalet ökades således från 206 till 539, och föreningens kapitalbehållning växte från c :a 1,400:— till 5,600:— kr! Härtill kommer, att under rektor Starcks ordförandetid påbörjades och utvecklades mycket hastigt en viktig men på samma gång mycket tids- krävande gren av föreningens verksamhet, nämligen platsanskaffning åt föreningens medlemmar. Ingen, som icke fått tillfälle att taga del av föreningens handlingar från denna tid, kan göra sig en föreställning om det trägna arbete i det tysta, som i detta avseende utförts av rektor Starck. Han kände sina pojkar, och arbetsgivarna voro också säkra på att genom hans förmedling få rätta mannen på rätta platsen. Med det ringa antal elever, som då fanns vid skolan, var detta möjligt, men nog krävdes det ett synnerligen stort intresse för saken från ordförandens sida. Ett annat område, där rektor Starck gjort sig särskilt bemärkt, är som föredragshållare å föreningssammanträdena. Han höll sitt första föredrag inom föreningen den 24 november 1879 över ämnet: "Järnverket le Creusot i Frankrike." Att rektor Starck haft en ganska omväxlande intressesfär framgår av följande utdrag ur hans ämnesval vid föredrag under 20-års- perioden 1881— 1901, varvid även resp. årtal angivas: Grafisk statik 1881, Elektrisk belysning 81, Tekniska föreningar i Frankrike 81, Jordbävningen på italienska ön Ischia 82, Panamakanalen 83, Englands järnvägar 83, Mississippiflodens reglering 84, Periodiska väx- lingar i Skandinaviens klimat 85, Nilflodens reglering 85, Hur en stad uppstår i Amerika 86, Våra förfäders föreställning om världssystemet 86, Wenhamska gaslampor 88, Utställningen i Köpenhamn 88, Laterna magica 89, Kineserna 89, Grandalls skrivmaskin 94, Telautografen 94, Nicodemus Tessin 95, Flygkonsten 96, Calciumkarbidfabriken vid Skromforsen 00 och Perpetuum mobile 1901. Vid femårsmötet 1902 undanbad sig rektor Starck återval till ordförande, men förklarade sig villig att kvarstå i styrelsen såsom kassaförvaltare, i vilken funktion på den tiden även ingick göromålen som matrikelskrivare, under förutsättning att föreningen beslutade en uppdelning av tjänsterna. Femårsmötet beslöt en dylik uppdelning, och på så sätt avlastades en del arbeten från rektor Starck, som dock fortfarande behöll det tyngsta arbetet själv, nämligen matrikelskrivningen. Nästa lättnad i arbetsbördan skedde vid femårsmötet 1907, då han avsade sig uppdraget att vara matrikelskri- vare, men han var fortfarande villig att bestrida kassaförvaltarebefattnin- gen, därest föreningen gick med på en ytterligare uppdelning av tjänsterna. Även detta förslag bifölls, och från nämnda tidpunkt finna vi rektor Starcks huvudsakligaste intresse inom föreningen vara ekonomien. Denna

 ERNST MANFR. STARCK Foto frän 1880 talet Ordförande 1886— igo 2 skötte han också med glans. Då han i ja- nuari 191 5 avsade sig kassaförvaltarebe- fattningen och kallades till hedersledamot, kunde rektor Starck se tillbaka på en storartad utveckling inom föreningen. När han inträdde i styrelsen, var kapitalbe- hållningen endast c:a 367 kronor, och när han lämnade ifrån sig räkenskaperna, uppgick det samlade kapitalet till icke mindre än c :a 8,700 kronor. Till rektor Starcks efterträdare som ordförande valde femårsmötet 1902 lek- tor Arvid Otto Gallander. Då, såsom tidi- gare framhållits, kassaförvaltare- och ma- trikelskrivaregöromålen utfördes av andra ledamöter inom styrelsen, var lektor Gal- landers funktion såsom föreningens le- dare av förhållandesvis lätt slag, jämfört med de båda tidigare ordföran- denas åligganden. Men å andra sidan medförde uppdelningen av arbetet på flera händer större krav på ordföranden, som. utåt hade att represen- tera föreningen. I berörda avseende torde lektor Gallander kunna sägas hava varit idealisk. Liksom sin företrädare var han en mycket flitig före- dragshållare. Hans reseskildringar — späckade som de voro med en frisk humor — uppskattades i hög grad av föreningsmedeimmarna. I skolan var lektor Gallander en drivande

kraft, och hans "kringvridning av läroskruven" med ett halvt varv då och då torde vara välbekant även utom hans egen lärjungekrets. Även om en och annan elev, liksom för- fattaren, fann lektor Gallander väl fordrande såsom lärare — han "drog väl ofta skruven runt " — måste dock alla erkänna, att han som föreningens ordförande och privatman åtnjutit en stor popularitet. Det torde också vara få, om ens någon lärare, som i så hög grad intresserat sig för och uppehållit kontakten med sina forna elever så som lektor Gallander gjort. Hans stora personliga insats i Tekniska läroverkets i Örebro utveckling under de se- naste 10 åren av hans lärareverksamhet därstädes kan icke nog uppskattas. Lektor Gallanders ordförandetid inom föreningen, 1902— 1922, kan lämp- ligen indelas i två hälfter, nämligen tiden före och tiden efter 1912. Den förra tidsperioden karakteriseras av stillastående, för att icke säga tillbaka- gång. Man höll det hela flytande, tack vare en aldrig sinande ström av nya medlemmar från skolans elevkår, vilka sedan efter tre, fyra års medlem- skap åter lämnade föreningen. Orsaken härtill kan icke hava varit någon an- nan, än att den enhetliga ledning, som tidigare funnits, då ordföranden var

 OTTO GALLANDER Ordförande IQ02 — IQ22 föreningens allt i allo, nu efter göromålens uppdelning på flera funktionärer sakna- des. En annan bidragande orsak kan vara, att ordföranden under nämnda period hade ett flertal andra och viktigare intres- sen att bevaka, varav möjligen förenings- arbetet blev eftersatt. År 1 91 2 kan betraktas såsom en vänd- punkt i Tekniska föreningens verksamhet. Att den omläggning, vartill grunden lades i. slutet av nämnda år, kunde ske så smärtfritt och under så relativt mjuka for- mer som då skedde, torde till största delen få tillskrivas lektor Gallanders förmåga att se allt i ljus dager. Med en annan ord- förande under 1912 — 1913 är det alls icke säkert, att Tekniska föreningen nu kunnat göra förberedelserna till firandet av sin femtioåriga tillvaro med sådan tillfredsställelse av ett gott utfört arbete, som nu är fallet. Vid lektor Gallanders avflyttning till Stockholm och överlämnandet av ordförandeklubban i andra händer, kunde också han blicka tillbaka på resultatet av ett gott 20-årigt arbete, för vilket Tekniska föreningen såsom en ringa gärd av tacksamhet anhöll få kalla honom till hedersledamot. Till lektor Gallanders efterträdare valdes den 28 januari 1922 förenin- gens nuvarande ordförande lektor Folke Ericsson. Som innehavare av den från kassaförvaltarebefattningen avskilda matri- kelskrivarebefattningen valdes av femårsmötet 1907 teckningslärare Martin Henriksson, som innehade nämnda funktion till år 1912. Matrikelskrivarebefattningen kombinerades år 1912 med sekreterareska- pet, varjämte alla med uppbörd av medlemsavgifter och dylikt förenade göromål kom att utföras av nämnda funktionär. På detta sätt avlastades arbete icke blott från ordföranden utan även från kassaförvaltaren, och utan att detta förfarande på något sätt fastställdes i stadgar eller genom föreningsbeslut, fick Tekniska föreningen sålunda en verkställande leda- mot. Inrättandet av denna kombinerade befattning, vars innehavare under årens lopp erhöll ganska stor befogenhet men på samma gång motsvarande ansvar, torde utan tvivel varit den åtgärd, som mer än alla andra bidragit till senaste årtiondets storartade utveckling. Då förf. år 1912 utsågs till matrikelskrivare, anade sannolikt ej många den förändring av funktionens karaktär, som sedan så småningom skett. Senare innehavare av denna tjänst, som från år 1913 benämnes sekreterare, hava varit ingenjör Sam.

 Tekniska Föreningens styrelse jör år 7923 Sittande från vänster: Folke Ericsson, ordförande; Karl Stenman, bibliotekarie; Anton Styf uppbördsman; Viking Andersson, bitr. sekreterare; Wilhelm Abenius, kassaför- valtare; Gunnar Larson, sekreterare; stående: Evert Gustafsson, bitr. bibliotekarie O-son Orrby 1916 — 1917, ingenjör Ernst N-son Nehrfors 1917 — 1920 samt föreningens nuvarande sekreterare lektor Gunnar Larson från år 1920. Till rektor Starcks efterträdare som kassaförvaltare valdes i januari 191 5 rektor P. Wilhelm Abenius, som fortfarande tillhör styrelsen i samma egenskap. Bland de föreningens medlemmar som under längre tid tillhört styrelsen utan att hava innehaft särskild funktion må här nämnas : rektor Erik Bern- hard Fernqvist, ingenjör Karl Engelbrektson, rektor K. A. Tham, lektor E. O. F. Hellbom samt fabrikör Julius Elgérus. MEDLEMMAR Redan vid Tekniska föreningens första kända sammanträde den 18 no- vember 1875 kom frågan upp, beträffande åtgärder för ökandet av för- eningens medlemsantal, varvid ordföranden fick i uppdrag att insätta en

 annons, "innehållande anhållan om afgångna elevers inträde i föreningen, i några af de större tidningar." Detta beslut verkställdes omedelbart, och i Nerikes Allehanda för den

3 december 1875 samt i tidningarna Afton- bladet och Nya Dagligt Allehanda återfinnes följande annons i fetstil : "Tekniska Föreningen i Örebro. Denna inom Örebro tekniska skola nyligen bildade förening har till ända- mål att utgöra ett samband emellan skolans afgångne och qvarvarande ele- ver, samt att genom utbyte af råd, upplysningar och erfarenheter, eller på annat sätt, gagna dess medlemmar. De af skolans förra elever, som önska ingå i denna förening, torde före slutet af nästkommande Januari månad under ofvanstående adress sig anmäla och dervid insända den stadgade årsafgiften, En krona, jämte uppgift orn yrke, wistelseort m. m., som kan wara af wigt att känna. Örebro 1 December 1875. På Föreningens vägnar: F. Virgin." Av förda anteckningar framgår, att 15 forna elever, som lämnat skolan våren 1875 eller tidigare, med anledning av denna annons anmälde sig för inträde i föreningen före den 31 december 1875. Som tidigare under hösten 60 anmält sig för inträde, hade alltså Tekniska föreningen 75 medlemmar vid årsskiftet 1875 — 1876. Av dessa 75 medlemmar, som i föreningens matrikel äro upptagna såsom stiftare, finnas följande ännu kvar i livet, nämligen: Gustaf Emil Adlers, ingenjör, Örebro; Carl Johan Malcolm Afzelius, ingenjör, Avesta; John Axel Fredrik Arsenius, torpedingenjör, Stockholm; Xore E. A. Bergman, ingenjör, Uddevalla; Alfred Bergström, ingenjör, Stocksund; Johan Erland Henrik Bogren, civilingenjör, Nyby bruk; Karl Eugen Bratt, ingenjör, Djursholm; Albert Viktor Cassel, godsägare, Stjärnsund, Askersund; Carl A. Christiernsson, smidesverkmästare, Hasselfors; Per Vilhelm A:son Ekestubbe, f. d. godsägare, Nora; Johan Emil Forsslund, ingenjör, Göteborg; Carl Johan Glöersen, förste sekreterare, Oslo, Norge; Pennart Granfeldt, f. d. stationsinspektor, Ulricehamn;

 Lars J :son Helemus, direktör, Avesta; Carl Herman Ljunggren, f. d. trafikchef, Äppelviken; Klas Ferdinand Lundberg, ingenjör, Bollnäs; Eric Lundroth, arkitekt, Stockholm; Leif Nielsen, ingenjör, Stabekk, Norge; Erik Aug. Nilsson, direktör, Ölme; Axel Ludvig Sundberg, godsägare, Barksäter, Katrineholm, och Ernst H. A. Söderlindh, kassör, Örebro. Då nu föreningen firar minnet av sin 50-åriga tillvaro, äro av ovan- nämnda 21 herrar icke mindre än 19 eller 25 % av hela medlemsstocken år 1875 nu medlemmar i föreningen, vilket utan överdrift kan anses vara ett rekord i sitt slag. Här nedan återfinnes en grafisk framställning över dels variationerna av medlemsantalet och antalet inbetalda årsavgifter under åren 1875 — J 9 2 4 samt dels en fördelning av totala antalet medlemmar sistnämnda år på ständiga och "årligen betalande". Å kurvan över medlemmar fäster man sig särskilt vid den hastiga ökningen från 1875 till 1879, samt åren 1891, 191 3 och 1924. Vidare kan lätt konstateras det förut omnämnda stille- ståndet 1902 — 1912. Ökningen under de första fyra åren får sin förklaring av, att ett relativt stort antal elever, som utexaminerats före år 1875, först under de påföl- jande åren voro i tillfälle att ingå i föreningen. Härtill kom, att under dessa år inga uteslutningar på grund av bristande betalning ägde rum. I stadgarnas § 3 fanns intagen följande bestämmelse : "Medlem, som under tre år försummat insända årsafgift, adress m. m., anses hafva upp- hört att tillhöra Föreningen." Först år 1879 hade man anledning tillämpa denna bestämmelse, och påföljande år var också avgången efter dåtida förhållanden rätt kraftig. Sedan steg visserligen medlemsantalet sakta men säkert — på papperet eller i katalogen kanske man bör tillägga. I styrelsen såg man sig nödsakad att släppa efter litet med den stadgade uteslutningen, annars skulle medlemsantalet blivit sänkt ganska avsevärt. Under de fem åren 1884 — 1888 var i medeltal medlemsantalet 181 men inbetalda års- avgifter endast 106. Minimum nåddes 1886, då av 179 medlemmar endast yy erlade årsavgift. Inom föreningens styrelse synes man hava varit ganska bekymrad över detta förhållande, och i början av år 1889 fattades på förslag av dåvarande ordföranden, rektor Starck, beslut om att kräva de medlemmar, som ej in- sänt årsavgiften på tre år, medelst utsändande av postförskott. Av den grafiska framställningen över årligen betalande medlemmar och antal inbetalade årsavgifter framgår resultatet av denna aktion. Första

 1 1 1 i 1 1 1 1 II II 1 1 ! 1 1 1 1 JGOO \ /22J / 1 1 ! 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 •Å*Zt~/G^/Y &/?T/^4J c 1/~*f£3e? *rr£>i.£A7/**s l /SGO //>VS><£-7>7i £>/=} *?fi?JS*w&/^T£W ! /*oo — V é / r- ^ 1 / / • t "1 / T f I /sot» J- ' '/ / /OOO f i —1 / 1 1 •7" 0OO / 1 1 ^"^»^^ 700 V r / / • / ~7 / / ^ \ / n k- \ 'y / 1 i v / / V / y y \ 1 \ 1 \ / / 1 — k ^ ^ " X -, \ 4- f -f ^ t ^ N f— / • .. 1 Antal medlemmar i Tekniska föreningen i£yj — 1924 året lyckades det relativt bra, men sedan sjunker kurvan över antalet in- betalade årsavgifter åter ganska hastigt för att nå ett nytt minimum 1892. Utsändandet av postförskott mottogs i allmänhet med förståelse, men en och annan ansåg nog på den tiden, att postförskott var en alltför pockande

indrivningsmetod. I föreningens arkiv finnes följande den 3 januari i£ daterade skrivelse, som återgives med uteslutande av namn: "Till svar å krafvet af den 31 sistlidne December får jag meddela att jag efter dess erhållande beslutat mig för att utgå ur Tekniska Föreningen i Örebro, ty sjelfmant lär väl ingen tillhöra en förening, som skickar öppna krafbref. Jag hade annars tänkt att i början på Januari, då jag kommer till Ö., få rangera min skuld till Töreningen'. Högaktningsfullt (namn)." Ifrågavarande medlem hade under fem år ej erlagt någon avgift, varför

 påstötningen kan synas hava varit väl motiverad. Aktstycket har medtagits för att visa de svårigheter vederbörande styrelsefunktionärer ibland få kämpa mot. Det är möjligt eller till och med sannolikt, att nämnda skrivelse var an- ledningen till den kursförändring, som skedde i berörda avseende någon tid efteråt. Den 9 februari 1891 sammankallades styrelsen för att behandla ett av ordföranden väckt förslag, att den mycket omstridda punkten i § 3 angående uteslutning av medlemmar, som ej under tre år erlagt stadgad årsavgift, skulle utgå ur stadgarna. Sedan rektor Fernqvist och lektor Tham yttrat sig för förslaget, beslöt styrelsen enhälligt att med ordföranden dela ansvaret för denna ändring av stadgarna, vilket beslut sedan konfir- merades av 1892 års femårsmöte. I anslutning till det av styrelsen fattade beslutet utsändes våren 1891 av rektor Starck ett stort antal förfrågningar angående adresser till f. d. elever vid Tekniska skolan — ett tillvägagångssätt, som sedan upprepades år 1913 och nu senast av redaktionsutskottet för denna festskrift. Rektor Starck resonerade nämligen som så, att det var förenligt med föreningens intressen, att så många som möjligt medtogos i katalogen. Han räknade vidare på, att många av dem som på detta sätt kommo med i den tryckta medlemsförteckningen och sålunda formellt stodo kvar som medlemmar, möjligen skulle bliva påverkade i sådan riktning, att de ånyo började in- sända årsavgifter till föreningen. Den hastiga ökningen av medlemsantalet under år 1891 och ett 10-tal år framåt får härav sin förklaring, men av kurvan över inbetalda medlems- avgifter vill det synas, som om medlemmarna haft en något avvikande mening beträffande avgiftens inbetalande. År 1892 var det endast 105 års- avgifter, som inbetalades av 369 "årligen betalande" medlemmar. Det är möjligt, att den förut omnämnda tillbakagången eller stilleståendet under åren 1902 — 1912 är en följd av, att man såg sig nödsakad att utesluta många av dem, som voro trögast att betala årsavgifterna. År 1913 började det blåsa annan vind i föreningens segel. Även då ut- fördes en kraftig agitation för ökad anslutning, men med den skillnaden, att man för medlemskap oavvisligen krävde även årsavgift. Oaktat att en relativt stor uteslutning nödgades företagas sistnämnda år, steg medlems- antalet med c :a 125 redan första året och har sedan successivt ökats, därav under 1924 med ej mindre än 169. Av den stora ökningen under sist- nämnda år kan ett 90-tal anses vara en direkt följd av utgivandet av denna festskrift. Ett så stort antal nya medlemmar — huvudsakligast från äldre årsklasser — har nämligen ingått efter uppmaning från redaktionsutskottet. Att den hastiga ökning av antalet medlemmar, som skett under de senaste 12 åren, är av helt annan karaktär, och att föreningens medlemsstock sam-

 tidigt undergått betydande stabilisering, torde bäst framgå vid en jäm- förelse mellan kurvorna över "årligen betalande" medlemmar och antalet inbetalda årsavgifter före och efter 1912. EKONOMI L) e ekonomiska spörsmålen hava under hela föreningens tillvaro varit av dominerande betydelse — ja, under vissa tidsperioder hava de t. o. m. an- setts vara viktigare än alla andra frågor. Redan från föreningens första sammanträde erinra vi oss ingenjör Stenströms motivering för "pliktens" fastställande. Vid sammanträdet den 25 februari 1876 kom frågan om ytterligare annonsering på tal. Ordföranden, rektor Virgin, ansåg, "att man borde af vakta flera anmälningar, förrän man annonserade än en gång, då annonserna i de större tidningarna äro ganska dyra. Kostnaden för den förra annonsen (tre stycken) var icke mindre än sex kronor och 10 öre." Som redan tidigare framhållits hade ej mindre än 15 medlemmar ingått redan under år 1875 och ytterligare ett flertal i början av 1876, varför utgiften på kronor 6 : 10 synes hava varit väl använda pengar. Men någon ny annonsering blev ej av. Denna månhet om ekonomien får sin förklaring i, att föreningen, sam- tidigt som den sökte vara ett samband mellan elever och f. d. elever, åtagit sig att utdela stipendier, såsom framgår av följande utdrag ur de första stadgarna : "§ 9. Föreningens sparade medel insättas i någon af bankerna i Örebro. När kapitalet uppgått till femhundra kronor, anslås räntan å detta kapital intill 5 procent till stipendium för en medellös elev af någon utaf skolans båda öfversta afdelningar. För hvarje kapital af 500 kronor utdelas ett

stipendium." Utfästelsen har sedan varit den sporre, som drivit fram föreningen under de första 40 åren, och det ifrågasattes också av 1912 — 1923 års kommitté, om icke andra av föreningens viktigare uppgifter blivit eftersatta just med anledning av önskan att öka ut antalet och storleken av stipendierna. Sedan vid sammanträde den 27 februari 1880 trettiofem kronor erlagts i års- avgifter, tillkännagav ordföranden, "att föreningens kassa nu hunnit att uppnå den lyckliga ståndpunkten af öfver 500 kronor, hvilket belopp den enligt stadgarna minst skall innehålla, för att deraf kunna utdela ett pre- mium." . . . Vid vårterminens slut samma år utdelades också föreningens första stipendium å 25 : — kronor till eleven i mellersta avdelningen Gustaf Teodor Qvarfort. I enlighet med stadgarna utdelas sedan årligen ett stipendium å 25

 SW/07S- /O0O SOSS /S90 /39S /SOO /90S /9/0 /B/S- /9ZO /9ZS- Tekniska föreningens inkomster och utgifter under åren 1875— 1Q2 4 kronor. Redan efter tre år hade kapitalbehållningen stigit till 1,000 kronor, varför fr. o. m. 1883 två stipendier kunde utdelas årligen. Vid femårs- mötet 1887 fattades beslut om, att fr. o. m. 1889 skulle utdelas två stipen- dier, därav ett på 25 kronor och ett på 50 kronor. Sedan har varje femårs- möte fattat beslut angående stipendiernas antal och storlek. Den årligen utdelade summan har successivt stigit från 75 kronor 1889 till 325 kronor 1918, efter vilken tid det sistnämnda beloppet utgått. Samtliga ovannämnda stipendier hava utdelats till elever i Tekniska skolan. När Tekniska föreningen efter 1912 började visa ökat intresse för med- lemmarna utom skolan, uttalade man sig i princip för inrättandet av en fond för resestipendier, avsedda att utdelas åt från skolan redan avgångna elever. Som förslaget innebar en stadgeändring, kunde frågan avgöras först vid 191 7 års femårsmöte, som också fattade beslut om avsättandet av medel till en dylik fond. Ett första resestipendium å 500 kronor utdelades av femårsmötet 1921. Vid kamratmöte den 17 juni 19 19 med 1909 års avgångsklass instiftades

 rt/Rorvo/* /3 2 70 s? Tekniska föreningens kapitalbehållning under åren 1875—1924 en kamratmötesfond, vars grundplåt å 300 kronor överlämnades till Tek- niska föreningen, med hemställan, att föreningen måtte mottaga och för- valta fonden såsom föreningens övriga tillgångar. Avsikten med nämnda fond är, att sedan beloppet genom räntor och bidrag från andra kamrat- möten ökat till 5,000 kronor, räntan skall utdelas till studiestipendier. Fon- den uppgår f . n. till 972 : 65 kronor. I här visade grafiska framställningar över föreningens ekonomi åter- speglas en sida av föreningens verksamhet och utveckling under åren 1875 —1924. I bilden på vänstra sidan återfinnas dels variationerna å inkomster och utgifter under de gångna 50 åren samt deras fördelning på sär- skilda poster. Sålunda finner man, att utav den totala inkomstsumman c -<* 37,719 kronor ej mindre än 17,764 inkommit i form av årsavgifter, och att räntorna uppgått till det aktningsvärda beloppet av c:a 11,562 kronor. Att av den totala utgiftssumman c:a 24,448 kronor tryck- och portokost- naden skulle vara högst med något över 13,146 kronor, torde för många vara en överraskning. I stipendier hava utdelats sammanlagt 8,310 kronor,

 Tekniska gymnasiet i Örebro, där Tekniska föreningen är 1925 firar minnet av sin jo-äriga verksamhet och diverseposten, vari ingå inköpta inventarier m. m. stannar vid c:a 3,000 kronor. Av bilden framgår också den aktningsvärda kapitalbehåll- ningens storlek i förhållande till utgifterna. Å bilden på sid. 31 återfinnes dels tillväxten av kapitalbehållningen under olika år och dels fördelningen av kapitalbehållningen på olika kassor och fonder den 31 december 1924. Av förestående bör icke dragas den slutsatsen, att det ekonomiska in- tresset varit allenahärskande inom föreningen. Tvärtom har mycket ut- rättats, för medlemmarnas såväl tekniska som kulturella höjande. För många har Tekniska föreningens små sammankomster, med föredrag, dis- kussioner och dryftandet av föreningsangelägenheter, säkert varit det för- sta tillfälle de så att säga kommit in i det numera så viktiga förenings- livet och lärt sig att i tal uppträda offentligt. Katalogen eller medlemsförteckningen, som utgjort länken mellan orga- nisationen i Örebro och örebroteknisterna i förskingringen, har utan att någon direkt tänkt på det varit av utomordentlig betydelse för samhörig- heten bland medlemmarna. Tack vare i densamma upptagna adressupp- gifter torde många avbrutna förbindelser mellan medlemmarna återknutits. För de yngre medlemmarna har den varit sporrande i så måtto, att dessa

 i sin tur föresatt sig att nå lika framskjutna platser i samhället som

många äldre medlemmar strävat sig till. Föreningen har vidare med sitt bibliotek, som kan sägas vara ett komplement till skolans värdefulla samling teknisk litteratur, velat väcka till liv intresset för läsning av god skönlitteratur. I detta sammanhang må ej heller förglömmas den många gånger ovär- derliga hjälp föreningens yngre medlemmar fått med anskaffning av platser. Föreningen har slutligen bidragit till att stärka kamratkänslan hos alla örebroteknister, och man kan vara förvissad om, att på femårsmötena hava knutits och komma att knytas många vänskapsband för hela livet. Stockholm i februari 1925. EMIL FORSBERG

BIDRAG TILL TEKNISKA LÄRO- VERKETS I ÖREBRO HISTORIA REBRO TEKNISKA LÄROANSTALT HAR EJ utvecklats språngvis genom ukaser från ovan utan huvudsakligen genom initiativ av dess lärare, som sökt genom serier av små förändringar anpassa un- dervisningen efter industriens skiftande behov och elevmaterialets kvalitet under olika tider. Då få statsinstitutioner torde i samma grad utvecklats genom enskildas företagsamhet, avses med följande att söka skildra skolans historia just från denna synpunkt. 1 År 1853 fick Örebro till kyrkoherde en initiativkraftig man, teol. och fil. dr. G. W. Gumaelius. Han hade ej varit länge på sin nya plats, då han som ordförande i Söndagsskoledirektionen 2 till magistraten inlämnade en skrivelse, vari yrkades, "att stadens invånare måtte uppdraga åt sin represen- tant vid riksdagen att i motionsväg för rikets ständer framställa angelägen- heten och nyttan av en lägre teknisk elementarskolas anläggning uti Örebro". Magistraten understödde kraftigt den gjorda framställningen, och staden beslöt på allmän rådstuga uppdraga åt sin representant i riksdagen, magi- stratssekreterare C. C. Hörnstein, att väcka den föreslagna motionen samt erbjöd sig bekosta passande lokal för en sådan skola. Motionen bifölls av riksdagen 1854. För att verksamheten skulle kunna börja, måste emellertid riksdagen bifalla en motion, som väcktes av dr. Gumselius om att de två första årens anslag till skolan finge användas för organisationskostnader. Den tekniska läroanstalten i Örebro har således privat initiativ att tacka för sin tillkomst. Det dröjde ej länge, innan lärarna fingo göra insatser för undervisnin- gens höjande. Skolan var nämligen från början organiserad som två-årig. Det visade sig emellertid, att endast en liten del av eleverna på denna tid hunnit förvärva sådana kunskaper, att de kunde få avgångsbetyg. För att påskynda inrättandet av en tredje årskurs åtogo sig lärarna att un- 1 Från andra synpunkter finnes den behandlad i Starck, Tekniska elementarskolan i Örebro 1857— 1907, Underdånigt utlåtande till den lägre tekniska undervisningens ordnande av 1907 års Kungl. kommitté, Abenius, Teknisk Tidskrift, 25 okt. 1924. 2 Denna söndagsskola hade ej religiös syftning.

TEKNISKA LÄROVERKET I ÖREBRO 35 G. GUMyELIUS der skolans fjärde arbetsår, 1861 — 62, utan ersättning uppehålla undervisningen i en dylik kurs. På grund av den under detta år vunna erfarenheten ingick direk- tionen vid läsårets slut till Kommerskolle- gium, varunder skolan i början sorterade, med anhållan om anslag för lärokursens utvidgande från två- till tre-årig. Kom- merskollegium utverkade av Kungl. Maj :t medel till den begärda förlängningen av lärotiden. De första åren fäste man ej stort avse- ende vid ordalydelsen av de för skolan ut- färdade stadgarna. Så t. ex. underlät man redan under det fjärde arbetsåret att med- dela föreskriven undervisning i franska. Med anledning härav infordrade Kungl. Maj :t en fullständigare "utveckling av grunderna för den vidtagna inskränkningen". Direktionen svarade härpå, att den för att icke alltför mycket betunga lärjungarna lämnat dem efter eget val frihet från ett av de främmande språken, och att de då upphört med franskan. Kungl. Maj :t förklarade med anledning härav, att i stad- garna orden "franska, tyska och engelska språken" skulle ändras till "tyska språket samt efter direktionens hepr övande antingen engelska eller franska språket". Ungefär på samma sätt uteslöts undervisning i historia och geografi samt botanik och geologi mycket snart från skolans program. Faktiskt vidtog lärarekollegiet nödiga reformer, vilka sedan stadfästes av Kungl. Maj :t. År 1877 utfärdades för skolan nya stadgar. Den i organisatoriskt hän- seende viktigaste förändringen var, att undervisningen skulle meddelas i tvenne olika fackavdelningar, en mekanisk och en kemisk. Denna uppdel- ning skulle ske fr. o. m. vårterminen i andra avdelningen och fackunder- visning således meddelas i tre terminer. Nämnda stadgar voro hållna i så allmänna ordalag, att lärarekollegiet kunde vidtaga mycket vittgående ändringar i läroplanen utan att begära Kungl. Maj :ts tillstånd. En jämförande granskning av redogörelserna för skolan t. ex. åren 1930—1901 och 1904— 1905 visar, att kollegiet i stor utsträckning betjä- nade sig av denna sin rättighet. I samband med att skolan 1901 inflyttade i sin nya byggnad, inrättades två parallellavdelningar. År

1902 infördes en byggnadsfackavdelning, vilken dock i och med läroverkets ombildning till tekniskt gymnasium år 1919 upphörde. Sedan behovet av elektroingenjörer uppkommit, kände lärare vid skolan

 det som en stor brist, att där ej fanns en elektroteknisk fackavdelning. År 1903 inlämnade en av skolans lärare, fil. dr. E. F. Almén, ett förslag till påbörjande av undervisning i elektroteknik. Detta vann emellertid ej nödigt beaktande. Förf. till denna uppsats sökte då genom att införa fri- villiga laborationer höja undervisningen i fysik. Sedan dessa laborationer pågått några år, framlades ett förslag att inorganisera dessa i den ordinarie undervisningen. Planen var att på detta sätt få fram elektroteknisk under- visning och så småningom en elektroteknisk fackavdelning. Även detta för- slag stötte på för stort motstånd, och under den tid — 1907-1912 — som en av Kungl. Maj :t tillsatt kommitté arbetade på omorganisation av den lägre tekniska undervisningen, var det lönlöst att söka åstadkomma något nytt, som var förenat med ökade utgifter. År 1912 utkom nämnda kommittés utlåtande i tre digra volymer, skrivna av dåvarande lektor V. Abenius. Vad Tekniska elementarskolan i Örebro beträffar, påyrkades i detta utlåtande, att den skulle ombildas till en två- årig maskinfackskola och en likaledes två-årig elektroteknisk fackskola. Rektor M. Starck underkastade utlåtandet en skarp kritik i en broschyr, som distribuerades bland intresserade. Även förf. till denna uppsats bidrog till kritiken särskilt genom en artikel i Svenska Dagbladet den 12 oktober 1912. Båda dessa kritiker sökte påvisa omöjligheten att på två år nå full- goda resultat men instämde i kommitténs yrkande på ökad specialisering. Åtskilliga industrimän ställde sig även mycket betänksamma mot kommitté- förslaget. Resultatet blev, att betänkandet tills vidare ej föranledde någon åtgärd. Behovet av elementär elektroteknisk utbildning var emellertid trängande, och förf. framlade därför inför skolans styrelse ånyo sitt för- slag om inrättandet av ett fysiskt laboratorium. Landshövding Karl J. Berg- ström intresserade sig varmt ej blott för detta förslag utan även för dess vidare syftning. Inom kollegiet funnos dock energiska talesmän mot utvidg- ningen. En fullständig plan till en elektroteknisk fackavdelning utarbetades, och stadens myndigheter understödde förslaget genom att förbinda sig be- kosta inredning av laboratoriet samt genom att ställa stadens elektriska maskiner m. m. till skolans förfogande sådana tider, då de ej behövdes för stadens ändamål. Dåvarande ecklesiastikministern var intresserad för nämnda strävanden men ansåg sig ej böra framlägga proposition om inrät- tande av en elektroteknisk fackavdelning. Riksdagsman E. A. Nilson fram- bar därför vid 1914 års ordinarie riksdag motion om inrättande av en dylik fackavdelning vid skolan. Denna motion låg på statsutskottets bord, då riksdagen upplöstes men framlades ånyo av samma motionär för den ur- tima riksdagen samma år. För att motionen skulle få större utsikt att an- tagas, utlovade grosshandlare Erik Åqvist att genom en donation av 10000 kr. bekosta anskaffningen av maskiner och mätinstrument, därest riksdagen

 ERIK ÅQvizi CARL ENGELBREKTSON beviljade medel till undervisningen i en elektr oteknisk fackavdelning vid Tekniska elementarskolan i Örebro. Motionen, som stöddes av en skrivelse, påtecknad av ett 50-tal ledande industrimän från olika delar av landet, bifölls av riksdagen. Då det var omöjligt att på ett år giva elektrotekniker nödig utbildning, förutsatte förslaget, att den för alla gemensamma undervisningen skulle inskränkas till tre terminer och fackundervisning således meddelas under lika lång tid. Vårterminen 1915 startades så den elektrotekniska fackavdel- ningen. Då vederbörande önskade en liten avdelning, medan man skaffade sig erfarenhet om möjligheten att medhinna de föreslagna kurserna o. s. v., mottogs i första avdelningen blott 12 elever. Ett betydligt större antal an- mälde sig, och bland dessa beviljades inträde åt dem som hade höga betyg i matematik och fysik. Härigenom kom den första avdelningen att bestå av synnerligen väl kvalificerade unga män, och med dessa var det möjligt att nå önskade mål. Men skulle kvaliteten hos eleverna sjunka, var det önsk- värt, att fackindelningen inträdde redan vid början av andra året. I nådigt brev av den 26 juni 1915 biföll Kungl. Maj :t skolans anhållan härom. Denna förändring i undervisningen åstadkom också, att differentia- tionen mellan de gamla avdelningarna blev större. Det visade sig, att aspiranterna till den elektrotekniska avdelningen voro talrikare än väntat. Då lärarna i denna fackavdelning vunnit nödig erfa- renhet, skulle ett trettiotal kunna antagas, om blott medel anskaffades för uppehållande av parallellavdelning vid de elektrotekniska laborationerna. Vid dessa kan nämligen en lärare ej lämpligen handleda mer än 16 elever på en gång. Ingenjör Carl Engelbrektson insamlade därför bland några f . d.

 elever vid skolan det nödiga beloppet, och så kunde en fulltalig klass av ute- slutande elektriker antagas h. t. 1917. Innan det insamlade kapitalet tagits 1 bruk, hade rektor Abenius funnit en utväg att bekosta denna undervisning med ofientliga medel. År 1916 var tillströmningen av inträdes sökande större än någonsin förut. En av skolans lärare föreslog då, en vecka innan skolan skulle börja, att en tredje parallellavdelning skulle inrättas. Om rektor Abenius utverkade ett löfte av ecklesiastikministern att till kommande års riksdag framlägga proposition om medel till en tredje parallellavdelning från och med hösten 1917, skulle förslagsställaren åtaga sig att skaffa nödiga medel för uppe- hållandet av en dylik parallellavdelning under läsåret 1916—17- Då gross- handlare Erik Åqvist tillfrågades, om han ville bidraga till ifrågavarande ändamål, erbjöd han sig skänka hela det erforderliga beloppet. Sedan inträdesproven förrättats och läsningen skulle börja, voro alla formaliteter för öppnandet av den tredje parallellavdelningen klarade och lärare för denna engagerade. År 1918 försöktes att på samma sätt starta en fjärde parallellavdelning, men ecklesiastikministern ville ej denna gång vara med därom. Däremot framlade han senare proposition till riksdagen, så att skolan från början av höstterminen 1920 har fyra parallellavdelningar. För 1924 års riksdag föreslog regeringen indragning av denna fjärde avdelning. Rektor Abenius utarbetade då en motion, vari regeringens motiv för denna indragning så kraftigt gendrevos, att riksdagen beviljade me- del till densamma även för läsåret 1924—25, och man kan ju nu ha an- ledning hoppas, att regeringen ej ånyo föreslår en dylik reduktion. Rektor Abenius har nämligen med siffror klarlagt, hur mycket billigare ^lärjung- arna bliva för staten vid en stor än vid en liten skola. Klart är även, att undervisningen måste bliva mer effektiv i förra fallet än i det senare. Vidare sporra lärarna varandra och meddela varandra resultaten av sina studier och iakttagelser. I en liten skola, där det blott finnes en lärare i varje ämne, kan denne lätt fördärva resultatet av skolans arbete, om han av någon anledning hindras att följa med den snabba utvecklingen och på grund härav meddelar en otidsenlig undervisning. I det föregående har framhållits omorganisationer på enskilt initia- tiv. Men även regeringen har vidtagit åtgärder för ordnande av den lägre tekniska undervisningen. Redan tidigare har omnämnts 1907— 1912 års kommitté. År 1916 tillkallades sakkunniga, för att med stöd av nämnda kommittés utlåtande ordna nämnda undervisning. Enligt dessa sakkunnigas förslag skulle Tekniska elementarskolan i Örebro omorganiseras till ett tekniskt gymnasium. Den timplan, förslaget innehöll, ansågs av samtliga lärare vid skolan oacceptabel. Men i förslaget stod, att i gymnasier med flera parallellavdelningar en viss differentiation mellan dessa kunde äga

 rum. På dessa ord tog man fasta i Örebro och yrkade på, att den fack- indelning, som där fanns, skulle bibehållas. Då nämnda förslag innehöll, att åt handelslära o. dyl. skulle beredas flera timmar än de olika fackavdel- ningarna kunde avstå, om de skulle bibehållas på sin gamla nivå, föreslog lärarekollegiet i stället, att en särskild merkantil linje skulle inrättas i Örebro. Då skolan åtnjöt industriens förtroende och tillströmningen av lär- jungar alltjämt var mycket stor, läto vederbörande densamma bibehålla sin organisation av den mekaniska, kemiska och elektrotekniska fackavdel- ningen och inrättade dessutom en merkantil linje, under det att byggnads- avdelningen som sagt indrogs. Skolans namn ändrades i samband härmed till Tekniska gymnasiet. En annan förändring, som nämnda sakkunniga föreslogo, var att stu- dierna vid Tekniska gymnasiet i Örebro skulle avslutas med en "teknisk studentexamen". Mot detta förslag inlades från gymnasiets kollegium den skarpaste protest. Med styrka framhölls, hur undervisningen vid de all- männa läroverken förrycktes under sista året av den förestående student- examen, och att en tre-årig skola ej tålde vid att undervisningen stördes av en examen rigorosum. Då de utexaminerade eleverna äga tillträde till Tekniska högskolan och dennas professorer skulle bliva censorer vid den tekniska studentexamen, skulle dessa — - det fruktade man — i första hand tänka på att de nödiga förkunskaperna för studiet vid högskolan vore aktu- ella hos de utexaminerade. Men Tekniska gymnasiet har endast i undan- tagsfall till uppgift att vara en förberedelse till Tekniska högskolan. De grundläggande ämnena, matematik, fysik och kemi studeras naturligt- vis huvudsakligen i skolans lägsta avdelning och lämpa sig således föga för en studentexamen vid skoltidens slut. Den avgivna protesten hade önskad verkan. Visserligen vidhölls, att teknisk studentexamen skulle införas, men åt den gavs sådan form, och censorerna fingo sådan befogenhet, att skada ej torde kunna åstadkommas av denna examen. Synnerligen lämpliga per- soner ha utsetts till censorer, och dessa ha stimulerat lärarnas iver att hålla skolan på högsta möjliga nivå. En följd av den senaste omorganisationen är, att skolan ej längre direkt

sorterar under ecklesiastikdepartementet utan underordnats Kungl. skolöverstyrelsen. En central myndighet får lätt tendenser att vilja styra allt efter regle- menten och tvinga underlydande att ägna mycken tid åt onödiga skriverier samt se till att allt går så uniformt för att ej säga slentrianmässigt som möjligt. Vänner av Tekniska gymnasiet i Örebro sågo därför denna reform med en viss oro, men så länge i spetsen för de tekniska skolorna i Översty- relsen står en man, som själv tränats i industrilivet och känner dess skif- tande behov, torde risken av nämnda centralisation ej vara stor. Stockholm i januari 1925. OTTO G ALL ÄNDER

GRUVDRIFT I. GRUVBRYTNING EN ÄLDSTA GRUVDRIFTEN I SVERIGE HA arkeologerna spårat i de för något tiotal år sedan upptäckta fliiitgruvorna i Skåne, från vilka urger- manerna för omkring fyra tusen år sedan hämtade stenålderns verktygsstål, flintan. Gruvorna utgöras av talrikt förekommande schakt av några få meters djup, urgrävda i de lösa kritlagren med tillhjälp av ^^-^ ^____ hjorthorn, på vilka några taggar blivit kvarlämnade. Denna gruvdrift lär ha fortgått genom hela bronsåldern och varit den enda under hela denna tid. Flintan utträngdes endast så småningom av den dyrbara, importerade bronsen, och våra sparsamt förekommande och svår- tillgängliga kopparmalmer började brytas först senare, liksom även de i fasta berget förekommande järnmalmerna. Järnålderns metall har att börja med importerats även den, och senare framställts av de lätt tillgängliga sjö- och myrmalmerna. Sveriges äldsta malmgruvor äro Falu och Åtvidabergs koppargruvor, vilka med säkerhet äro kända från 1200-talet. Enligt Olof Gran, Beskriv- ning över Västmanland, 1754, har Magnus Ladulås 1282 utfärdat nya pri- vilegier för Sala silvergruva, men senare forskare anse, att denna gruva upptogs först i början av 1500-talet. Grängesberg, vår största mellansvenska järngruva, namnes först på 1580-talet. Enligt Gran "flödade" Sala gruva under Gustaf Vasas tid "som en älv med silver", med en årlig produktion av 20/24.000 lödiga marker (= 4.000—5.000 kg.). Vid samma tid hade även Falu gruva sina glansdagar med en årsproduktion av ända upp till 20.000 skeppund koppar (= 3.000.000 kg.). Under 1300-talet och de närmast följande århundradena synes en hel mängd gruvor ha blivit upptagna. På 1600-talet började kompassen an- vändas för uppsökande av järnmalmsfyndigheter, vilket i hög grad torde ha bidragit att öka gruvornas antal. Det till gruvdriften hörande arbetet kan uppdelas i följande tre huvud- grupper, nämligen lösbrytning av berget, uppfordring av det Vösbrutna berget och uppfordring av vattnet, vilket senare brukar kallas lånshållning av gruvan. Sedan berget kommit upp ovan jord vidtager sortering eller

GRUVDRIFT 41 skrädning för att skilja det "fyndiga" eller malmen från det "ofyndiga" eller gråberget. Under de tre, fyra första århundradena gick arbetet i malmgruvorna mycket enkelt till. Stenålders folkets hjorthorn hade visserligen utbytts mot kilhackor och spett av järn, men de mekaniska hjälpmedlen voro ytterst pri- mitiva. Gruvorna brötos vanligen i form av stora öppna dagbrott, vilka ofta rasade igen, då de blevo för stora. Förödande ras ha hemsökt de flesta äldre gruvor och bildat stora s. k. stötar, t. ex. Sten botten i Sala 161 2, Stora stöten i Falun 1687 etc. När en gruva rasade igen eller blev för vatten- sjuk lämnades den vanligen t. v. och en ny upptogs. Lösbrytningen av berget gjordes med s. k. tillmakning, bestående i att stora stockvedsbrasor uppgjordes på eller intill den bergvägg, som skulle sprängas. Detta sätt användes såväl för lösbrytning av malmen som för sänkning av schakt och drivning av orter, där sådant förekom. Man kan ännu i många gruvor se dessa brända schakt och orter, som med sina släta sidor skilja sig från de skrovliga, med sprängämnen drivna. I slutet av] 600-talet började krut användas i gruvorna, men det tog nära tvåhundra är innan tillmakningen helt utträngdes av sprängning med krut och dynamit. Uppfordringen av berg och vatten torde att börja med ha gjorts genom att bära eller lyfta så länge gruvorna voro av obetydligt djup. Senare an- vändes handvindar och hästvindar, vilka för övrigt ännu i dag förekomma vid mindre gruv försök. Vattentilloppet i en gruva uppgår ofta till mång- dubbla vikten av det uppfordrade berget, varför man kan förstå att läns- hållningen vanligen var det svåraste. På gruvting i Linde 161 3 klagade bergsmännen, "att det syntes vara omöjligt att åter upptaga de besvärliga och djupa gruvor, som vatten och stalp dem fråntagit hade, — varför ingen annan utväg syntes övrig än att låta gruvorna bliva öde, bergs- männen till evärdelig skada och fördärv." En gruvfogde Mikel Henriksson, vilkens namn ofta namnes i bergslagshandlingar från denna tid, förmådde bergsmännen att för konungen klaga "sin stora nöd". Hjälpen kom i form av en kungl. fullmakt och befallning till Mikel Henriksson att på egen be- kostnad söka åstadkomma en duglig "konst" eller vattenuppfordrings- verk. Efter många besvärligheter och utsatt för bergsmännens hån och

be- gabberi lyckades H. i slutet av 1614 få två "konster" färdiga, vilka, som det heter, "utan någon människas hjälp uppdrogo vattnet ur gruvan; han lät då sammankalla folket och prästerna och vid gruvan hölls gudstjänst och gavs Gud tacksägelse". Dessa uppfordringsverk torde ha utgjorts av vattenhjul, stång-gång och pumpstockar. Kristofer Polhem fullkomnade i början av 1700-talet stång- gängarne, så att de kunde användas för kraftöverföring på stora avstånd. De flesta mellansvenska gruvor ha haft dylika konstgångar, vilka ibland på

 tusentals meters avstånd överfört ett vattenhjuls kraft, ända ned till botten av en flera hundra meter djup gruva. Pumparne bestodo av urborrade trä- stockar med en mycket enkel lyftkolv på en trästång. De voro anordnade i enkla eller dubbla rader efter en eller två konstregler, och arbetade i serie med en ho mellan varje pump. På 1860-talet konstruerades enkel- eller dubbelcylindriga tryckpumpar av järn, vilka kopplades till samma konst- regler och tryckte vattnet en större höjd. Även för berguppfordringen an- vändes understundom den sålunda överförda kraften. Ännu i början av 1900-talet voro dessa konstgångar allmänt i bruk, och det är först i våra da- gar, som de helt ersatts med elektrisk kraftöverföring genom tråd och kabel. Krutets användning inom bergshanteringen går, såsom förut blivit nämnt, tillbaka till 1600-talet, och omtalas i Urban Hjärnes berglykta, vilken an- tagligen var skriven vid tiden för Karl XI besök i Falu och Sala gruvor 1687. I Sverige synes dock krut ej ha blivit begagnat förrän under 1700- talet och torde knappast ha varit i mera allmänt bruk förrän på 1800-talet. Tillmakningen fortsattes t. ex. i Sala så sent som på 1880-talet. Sedan det av en italienare 1846 framställda nitroglycerinet av Emanuel Nobel i början av 1860-talet började tillverkas, användes det någon tid i gruvorna i flytande form under namn av bergolja, men visade sig svår- hanterligt och farligt. Sonen Alfred Nobel fortsatte experimenten med detta sprängämne och uppfann 1867 dynamiten, en blandning av c :a 75 % nitro- glycerin och 25 % kiselguhr, den s. k. guhrdynamiten. År 1875 framställdes av samma uppfinnare gelantindynamiten, vilken består av nitrocellulosa löst i nitroglycerin, och har framför guhrdynamiten den stora fördelen att ej "utsvettas" nitroglycerinen, samt att alla beståndsdelarna deltaga i explosio- nen, varigenom sprängkraften ökas. Gelantindynamiten har alltsedan varit det förnämsta sprängämnet och användes i våra dagar under namn av extra- dynamit, gummidynamit, expressdynamit etc. Vid sidan därav förekomma ammoniumnitrat-, klorat- och perkloratsprängämnen såsom nitrolit, am- moncahusit, territ, carlsonit etc, vilka äro svagare, men för lösa bergarter kunna ställa sig fördelaktigare genom mindre söndersplittring av berget. Under krigsåren kom även kolpulver, indränkt med flytande syre, till an- vändning såsom sprängämne i en del svenska gruvor, men visade sig mindre lämpligt på grund av den stora avdunstningen. För att få ett begrepp om nutida högbrisanta sprängämnens effektivitet kan anföras, att lösbrutet berg per kg. sprängämne i våra svenska gruvor vanligen uppgår till 5 — 15 ton, samt att sprängningen av en vanlig ort med c:a 5 kvm tvärsnitt erfordrar 8 — 15 kg. dynamit per meter, beroende på bergets olika hårdhet och seghet. I förhållande till bergkrut torde nutida sprängämnen i hårt berg ha en sprängkraft av det dubbla intill tredubbla. Högbrisanta sprängämnen med stor explosionshastighet fordra hårt berg,

 f— |f under det att sprängämnen med .ägre explosionshastighet i lö- sare berg kunna ha lika stor och större sprängverkan. Vid användning av spräng- ämnen av vad slag som helst måste hål borras i berget, vari sprängämnet inlägges och brin- gas att explodera. Borrningen i vårt hårda urberg har varit ett av de tyngsta och mest tids- ödande arbetena i en gruva. Av det föregående framgår att borrningen i gruvorna torde ha varit tämligen obetydlig före iSoo-talet. Borr och släggor helt av stål började användas i början av 1860-talet. Därförut voro bor- rens skär och släggornas slag stålade. Borrmaskiner omnämnas, så vitt jag kunnat finna, första gången vid Vermländska Bergs- mannaföreningens sammanträde 1863, då det meddelades, att Schumanns borrmaskin användes i en stoll vid Freiberg, att denna maskin erfordrade 3 man, var konstruerad efter ångmaskinsprincipen med borren fästad vul pistonstången, drevs av komprimerad luft av 2 atm. tryck, gjorde 200-^ 250 slag per min. och borrade "då den gick väl" 1 a iy 2 tum per min. med en håldiam. av i%— 1% tum, samt att luften för densamma kom- primerades i dagen av en 8—10 hkr:s ångmaskin och leddes genom Myror av 3—4 tums diam. ned till borrmaskinen på 60 famnars djup. Redan följande år införskrevs en dylik borrmaskin till Persberg och an- vandes där ett par år, men försöken synes ej ha slagit väl ut, varför man återgick till handborrning. År 1878 gjordes försök med borrmaskiner vid palkarlsberg, men även här återgick man snart till handborrning. Följande

år, 1879, infördes dock maskinborrning vid Åmmeberg och Falun samt vid Striberg 1881 och sedan vid flera gruvor undan för undan, vid Gränges- berg dock först 1898. Samtliga hittills använda borrmaskiner voro av ovan beskrivna ång- maskmstyp, med lågt slagantal och borret fästat vid kolven eller pistongen, Fig. 1. Atlas bergborrmaskin monterad ftä skruvpelare

44 GUSTAF BRING OCH HJALMAR ERIKSSON så att det följde dennas fram- och återgående rörelse. Fram- matningen av borrmaskinen gjordes för hand med en skruv. Borren voro massiva och van- ligen med korsformiga skär å de korta, samt mejselskär å de långa, ungefär som handborr. Borrningseffekten var låg och översteg med de stora maski- nerna, vilka fordrade liera man, sällan det dubbla av vad en man kunde åstadkomma med handborrning. I början av 1900- talet började dock s. k. baby- maskiner för en man alltmer komma i bruk, vilket medförde en avsevärd höjning av borrade meter per man och dag. År 1904 infördes de första borrmaskinerna av en helt ny typ till Dalkarlsberg. Dessa voro s. k. hammarborrmaskiner med ihåliga, borr, genom vilka en vattenstråle under tryck leddes till borrhålets botten och dels bort- spolade borrmjölet, dels höll borrskären avkylda. Sedermera har tryck- luft också kommit till användning för spolning av borrhålet. Gemensamt för alla hammarborrmaskiner är, att borret står stilla mot borrhålets botten och påverkas av en kolv eller hammare inuti maskinen, vilken slår på borret med en hastighet av ända upp till ett par tusen slag i minuten. Borren äro vanligen sexskäriga, med tre eggar lagda i kors. De första ham- marborrmaskinerna voro ganska ohanterliga även de, med en vikt av 70 kg. mot 120 kg. för de större stötborrmaskinerna. Det verkliga genombrottet inom borrmaskinstekniken kom 1906 med in- förandet av små hammarborrmaskiner utan stativ, s. k. handborrmaskiner av samma utseende som verkstadsnithammare. Den första borrmaskinen av denna typ i Sverige torde ha varit den amerikanska världsfirman Ingersoll-Rands "Little Jap". Ungefär samtidigt började borrmaskiner tillverkas inom landet och vikten minskades nu ända till överdrift ned till 7 kg., små leksaker, som ledigt kunde hållas med en hand men det oaktat hade vida större borrningseffekt än de gamla tunga stativborrmaskinerna. Fig. 2. Atlas bergborrmaskin *Handmaskim>

GRUVDRIFT 45 Våra dagars borrmaskiner äro av något kraftigare typ, med en vikt av för handborrmaskinerna 14 — 35 kg. och för stötborrmaski- nerna 30 — 40 kg. Stativmaskinerna frammatas av den komprimerade luftens tryck på en kolv. Vridnin- gen av borret göres vanligen genom borrmaskinens kringvridning för hand. Den komprimerade luftens tryck har ökats till 7 kg. och borr- hastigheten uppgår till 100 — 200 mm. per min. effektiv borrtid. En van borrare kan slå in 15 till 30 rn. borrhål per dag, eller ungefär så mycket som 8 — 10 handborrare kunde åstadkomma. Det är gläd- jande kunna konstatera, att det till stor del är genom svenska ingen- jörers arbete, som borrmaskiner- na nått sin nuvarande fullkom- ning, och att svenska borrmaskiner nu så gott som uteslutande an- vändas i svenska gruvor. Stål- teknikens framsteg har också gjort mycket till ifråga om borrmaskinerna. De elektriska borrmaskinerna fäste en tid stora förhoppningar vid sig men ha på grund av sin ringa driftsäkerhet och hållbarhet ej förmått kon- kurrera med luftborrmaskinerna, trots sin vida mindre kraftförbrukning. Luftkomprimeringen för borrmaskinerna göres vanligen av en ovan jord uppställd kompressor, från vilken tryckluften ledes genom ett till gruvans alla orter och rum förgrenat rörsystem. Den första i Sverige använda kompressorn vid Persberg, konstruerades av professor Ångström i början av 1860-talet och bestod av två vertikala cy- lindrar, delvis fyllda med vatten. I den ena av dessa cylindrar rörde sig en kolv med mycket liten hastighet. Till- och avlopp för luften reglerades med ventiler. Kompressorn drogs av en konstgång, gjorde 4 — 5 slag per minut och komprimerade luften till 1 kg. övertryck. Vattnet i cylind- rarna hade till ändamål, dels att bortleda det vid kompressionen alstrade värmet och dels att utfylla de skadliga rummen. Sedermera ha många olika slag av kompressorer kommit till använd- ning, s. k. halvvåta med vatteninsprutning under kompressionen, till skill- Fig. 3. Atlas bergborrmaskin » Handmaskin »

46 GUSTAF BRING OCH HJALMAR ERIKSSON nad från ovannämnda våta, samt torra, utan vatten i kompressionsrummet, och slutligen kompoundkompressorer, i vilka luftkomprimeringen utföres stegvis, med avkylning mellan varje steg. Nutidens kompressorer äro alltid av den torra typen, med kompres- sionscylindrarnas sidor och lock avkylda genom rinnande vatten, och en särskild mellankylare mellan de olika kompressionsstegen. Vid större kompressorer utföras de olika kompressionsstegen i olika cylindrar med

friliggande mellankylare, mindre kompressorer äro vanligen försedda med differentialkolv med ett kompressionssteg på vardera sidan av kolven. Alla dessa kompressorer ha den olägenheten att en stor del av det till- förda arbetet går förlorat genom det med kylvattnet bortförda värmet. Lägges härtill förlusterna genom läckage i ledningarna, vilket aldrig helt kan undvikas, kompressorns tomgång då ingen luft användes etc. blir summan av dessa förluster vanligen 70 — 80 % av den drivande motorns lämnade arbete eller ännu mera. Kunde luften användas utan avkylning omedelbart efter kompressionen, skulle den största av dessa förluster kunna undvikas, men av praktiska skäl är detta outförbart. År 191 5 anlades den första och hittills enda kompressorn av sitt slag i Sverige, en s. k. hydraulisk kompressor, i Persberg. Luften insuges här av fallande vatten, och de i detsamma inblandade luftblåsorna komprimeras med vattnets växande tryck. Denna kompressor har många stora fördelar framför de förut beskrivna, såsom ytterst ringa slitage och tillsyn på grund av att så gott som inga rörliga delar förekomma, vida högre verk- ningsgrad, avkyld och därför torr komprimerad luft etc. Genom att leda vattnet till botten av ett gruvschakt och sedan efter luftens avskiljande låta det stiga till dagytan och där avrinna, kan man med relativt ringa fall- höjd å vattnet erhålla tillräckligt tryck å den komprimerade luften. Komprimerad luft användes även för många andra ändamål i gruvorna, såsom för drivande av lokomotiv, mindre hasplar och spel, pumpar etc. Vid Dannemora användes den t. o. m. för drivande av ett vanligt gruvspel. De spel, som användas för uppfordring av berget, äro av mycket väx- lande konstruktion. Efter de förut nämnda enkla anordningarna för hand- kraft, hästvindar och konstdrivna speltrummor voro en tid ångmaskins- drivna spel mycket vanliga, utförda antingen med remtransmission från ångmaskinens svänghjulsaxel eller också med lintrumman direkt fastsatt på denna axel. Sedan elektrisk kraft nu blivit så gott som allmänt införd vid gruvorna användes elektrisk motor för spelens drivande, antingen trefasmotor, varvid spelhastigheten blir konstant, eller också omformare och likströmsmotor, varigenom spelhastigheten kan varieras från noll till ett för anläggningen bestämt maximum. De likströmsdrivna spelen äro kon- struerade efter i huvudsak två olika system: Leonard-systemet, som arbe-

 tar utan svänghjul, och Ilgner- systemet, med ett större svänghjul, vilket far upptaga energi under retardations- eller inbromsningsperioden. Det senare systemet utjämnar i hög grad belastningen på kraftnätet. Våra dagars gruvspel äro ett helt studium i och för sig, och det skulle föra för långt att närmare ingå på den detaljerade konstruktionen av desamma. Genom sinnrika anordningar stoppa spelen av sig själva, då hissarne komma till sina bestämda lägen, ifall maskinisten av någon anled- ning skulle försumma sig, eller när som helst om fara skulle föreligga. Själva hissarne äro även försedda med säkerhetsanordningar, som stoppa och kvarhålla hissen ifall linan skulle brista. Trots allt ha olyckor före- kommit och förekomma ännu. Dylika olyckor kräva vanligen människo- liv, men man torde kunna säga att olycksfrekvensen minskas för vart år som går. En annan viktig maskinell detalj för gruvorna äro pumparna, vilka kanna liknas vid gruvans hjärta, och ej få krångla. Våra dagars pumpar äro dels kolvpumpar, vanligen med tre kolvar för utjämning av stötarne pii svänghjulsaxeln, och dels centrifugalpumpar, vilka synnerligen väl lämpa sig för direktkoppling till hastigt gående elektriska motorer. Kolv- pumpar konstrueras för tryckning av vattnet upp till 500 m., och centri- fugalpumpar ha nära nog obegränsad tryckhöj d, genom att antalet i serie verkande pumphjul kan varieras inom vida gränser. Centrifugal-pumparne fordra liten eller ingen tillsyn och kunna därför inrättas auto- matiskt och lämnas åt sig själva. Pumpen igångsattes och går tills det vid gruvans botten anordnade vattenrummet är länsat då den stoppas, an- tingen automatiskt genom flottörströmbrytare eller genom en strömbrytare i maskinhuset ovan jord. En vattenståndsvisare, grundad på vattnets elekt- riska motstånd, visar ständigt i maskinhuset ovan jordvattenståndet i bas- sängen vid gruvans botten. Förbättrade mekaniska hjälpmedel av alla slag ha under de sista tjugo åren oerhört ökat produktionen per gruvarbetare och år. Sundholm be- räknar uppfordringen ur Sveriges samtliga järngruvor för år 1900 till 453 ton berg per arbetare och år, samt till 967 ton för år 191 5. Produk- tionsökningen per man och år är således under dessa 15 år inte mindre än 113 %. För uppsökande av järnmalmer har de magnetiska malmernas inverkan på en kompassnål varit av stor betydelse. Gruvkompassen utgöres av en i alla riktningar fritt rörlig magnetnål, innesluten i en dosa. En utveckling av gruvkompassen är magnetometern, där magnetnålens rörelse är bunden till vissa plan och nålens utslag kan avläsas i grader. På sista åren har den "elektriska slagrutan" börjat användas för upp- sökande av alla slags malmer. Denna metod grundar sig på att

alla metal-

lers malmer äro några tusen gånger mer ledande för elektriska ström- mar än det rena gråberget, och att en elektrisk ström får en mot denna olika ledningsförmåga svarande avvikning, då den passerar från malm till gråberg eller tvärtom. Storartade resultat ha redan erhållits med denna malmletningsmetod, såsom t. ex. upptäckten av de jordtäckta, förut helt okända koppar- och kismalmerna i Skellefteåtrakten. Själva brytningen av gruvorna gjordes från början i öppna dagbrott, vilket ännu förekommer vid Lapplandsgruvorna, Stråssa m. fl. ställen, där malmen har stor utsträckning i alla riktningar eller ligger ovan jord såsom vid Kiruna. Vid mindre fyndigheter med tunna, ofta mer eller mindre uppresta eller donlägiga malmlager måste man, för att undvika att få ned för mycket o fyndigt gråberg från det överliggande taket eller hängväggen, bryta så, att denna bibehålies i orubbat läge eller också ordna det så, att gruvan får rasa igen sedan malmen uttagits, utan att den fortsatta gruvdriften därav stores. Uppfordringsschaktet förlägges vanligen utanför malmlagret i grå- berget, helst i liggväggen och på så stort avstånd från malmen att schaktet under alla förhållanden förblir orubbat av ras. Den äldsta s. k. djupbrytningsmetoden var pallbrytning i öppna rum med kvarlämnande av malmpelare för hängväggens uppbärande. Denna brytningsmetod användes på sina ställen ännu, och är väl lämpad för ut- tagning av oregelbundna och flackt liggande fyndigheter med ringa bredd eller mäktighet och stark hängvägg, så att malmpelarne kunna sättas glest och den i dem kvarlämnade malmen ej utgör så stor del av hela fyndigheten. Brytningen börjar uppifrån och går nedåt, med utfraktsorter till schaktet på lämpliga ställen, vilka bilda avsnitt eller s. k. etager. En annan äldre brytningsmetod är takbrytning med igensättning. Denna brytning börjar nere vid utfraktsorten till schaktet. En horisontal skiva av malmen utstros- sas och uppfordras, varefter det uppkomna rummet fylles med gråberg till lämplig höjd från taket, därefter utstrossas nästa skiva i taket av den förra, malmen avfraktas och ny igenfyllning med gråberg göres o. s. v. Fyllnadsberget nedföres från dagen eller lössk jutes från malmrummets sidor. Vid lös sprängningen ökar bergets volym till nära den dubbla. En modifikation av denna brytningsmetod för särskilt lösa malmer, där grå- bergsfyllning måste göras ända upp under taket, är känd under namn av tvärbrytning. I början av 1900-talet infördes två nya brytningsmetoder till Sverige, nämligen magasinering och rasbrytning. Dessa båda brytningsmetoder, som ha stora kombinations- och anpassningsmöjligheter, användas nu var för sig eller i förening, och ha nästan utträngt de äldre brytningsmetoderna, särskilt igensättningen.

Själva brytningen vid magasinering tillgår på alldeles samma sätt som vid takbrytning med igensättning, men den brutna malmen får ligga kvar i rummet och tjänstgöra som fyllnadsberg under malmens utstrossning. På utfraktsnivån anlägges en ort, antingen inne i malmen eller på sidan om den- samma i liggväggen. Från denna ort anordnas tappgluggar in till malm- rummet och genom dessa urtappas under brytningens gång så mycket malm som erfordras för att hålla lagom arbetshöjd under malmtaket, d. v. s. omkring hälften. Då takstrossningen i malmrummet fortgått till önskad höjd eller till ovanför liggande etage urtappas hela magasinet. Metoden kan ej användas om hängväggen är alltför dålig, därför att gråberg från densamma då rasar ned vid urtappningen och utspäder malmen. Rasbrytningen är i huvudsak av två olika slag: blockrasbrytning och skivrasbrytning. Vid blockrasbrytning undermineras en hel etage genom ett system av orter och strossar, så att hela fyndigheten blir avskuren. Då på detta sätt rörelse åstadkommits i hela malmmassan, utdrages malmen genom orterna med början vid en av fyndighetens väggar och tillbakagång i or- terna så att återvägen, utfraktsvägen till schaktet, alltid är tryggad. Vid skivrasbrytning uppdelas varje etage i ett antal skivor av lika höjd. Inom varje sådan skiva anlägges ett system av orter på lämpliga avstånd från varandra, varefter taken över dessa orter jämte mellanväggarna nedbrytas och utdragas genom arbete från den orubbade delen av orten. Den översta skivan uttages först, så att ortsulan alltid befinner sig på fasta berget och eventuella ras från fyndighetens väggar ligga över skivan och hjälpa till att knäcka densamma. Blockrasbrytningen fordrar lösa och släppiga malmer, som lätt kunna bringas att rasa. Skivrasbrytningen kan användas i nära nog vilken malm som helst, som ej är för svår för ortdrivning. I Malmbergets och Grängesbergs mäktiga malmförekomster ha magasine- ring och rasbrytning kombinerats på så sätt, att ett antal magasinsrum ut- brutits tvärs över malmen, med stora pelare kvarlämnade emellan varje magasin. Dessa pelare ha sedan, under magasinens tappning eller efter denna, uttagits

med skivrasbrytning. Beträffande våra malmgruvors totala produktion beräknas Falu Koppar- gruva ha producerat närmare 450.000 ton koppar, ända till i slutet av förra århundradet den största produktion, som någon enskild koppargruva i värl- den hade att uppvisa. Åtvidaberg har sedan 1760 producerat 34.617 ton koppar. Tidigare uppgifter saknas. Sala gruva har producerat 1.756.000 lödiga marker silver (= 369.800 kg.) till ett värde av c:a 52.000.000 kr.. Lövåsen c:a 330 kg., Hellefors c:a 4.000 och Nasafjäll c:a 730 kg. silver. Åmmebergs zinkgruvor äro ännu i full produktion.

 Under 1922, det sista år för vilket officiell statistik föreligger, utgjorde Sveriges totala malmproduktion: Ton Kronor järnmalm av alla slag 6.201.243 58.578.058: — kopparmalm 433 4.821 : — manganmalm 4-51° * 18.175 : — zinkmalm 38.023 1.847.462 : — bly- och silvermalmer 1.689 31.026: — svavel- och magnetkis S7-3 21 887.536 : — Summa 6.303.219 61.467.078: — stenkol 378.861 5.446.771 :— Sveriges totala järnmalmsproduktion enligt beräkningar av Sundholm för tiden intill 1908 och sedan enligt officiell statistik, uppgår till följande belopp : Ton pr år Summa ton åren 1301 — 1400 13.600, 1.360.000 1401 — 1520 20.400, 2.448.OOO 1521 — 1600 22.600, 1.808.000 1601 — 1636 . 27.400, 986.400 1637 — 1700 81.600, 5.222.400 1701 — 1800 157.000, 15.700.000 1801 — 1832 178.762, 5.720.400 1833— 1908 1.046.764, 79-554-070 1909 — 1922 6.801.673, 85.223.429 1 98.022.699 Under tiden från 1300 till 1908 utgjorde Sveriges hela produktion av järnmalm i runt tal 113.000.000 ton och under de 14 åren 1909 — 1922 i runt tal 85.000.000 ton. Tillägges produktionen för 1923 och 1924 är det tydligt att produktionen under de 24 första åren av detta sekel blir större än under de föregående sex seklen tillsamman. Man kan fråga om våra järnmalmsfyndighet er stå ut med denna enorma ökning, eller om de med nuvarande produktion på några få år komma att ta slut. Det bör då ihågkommas att produktionsökningen sedan år 1900 till allra största delen faller på Lapplandsgruvorna, främst på Kiruna, som kort före senaste sekelskifte kom med i produktionen.

 Av 1922 års totala järnmalmsproduktion bidraga Kiruna med inalles 3.120.102 ton Malmberget med Koskullskulle 1.639.260 Grängesbergs exportfält 741.550 Summa 5.500.912 ton och samtliga övriga gruvor med 700.331 Summa 6.201.243 ton. Vid den "inventering", som gjordes för geologkongressen 1910, uppskat- tades mellersta och södra Sveriges kända järnmalmstillgångar till 113.000.000 ton, därav Grängesbergs exportfält till c:a 48.000.000 ton och återstående mellansvenska fyndigheter således till c:a 65.000.000 ton. Undan för undan som undersökningsarbetena vid gruvorna fortgå, finner man, att malmerna ha större utsträckning och större djupgående än förut beräknats. Sex år efter ovan omtalade malminventering framlades vid Bergshanteringens vänners årsmöte i Örebro 191 5 resultatet av de senaste årens djupundersökningar i Grängesberg, och ansågs den återstående malm- kvantiteten där kunna beräknas till 250.000.000 ton ren järnmalm. Nyligen har en av staten tillsatt kommission, bestående av våra för- nämsta fackmän på området, avlämnat redogörelse till K. Maj :t över de under de sista 10 åren utförda djupborrningarne i Kiruna och Malmberget, omfattande mer än en mil diamantborrhål till ett största djup av 854 m! under Luossajärvis yta, eller mer än en km. under Kirunas topp. Den totala malmkvantiteten i Kiruna beräknades före dessa undersökningar till c :a 525.000.000 ton, ovanför en nivå, belägen 300 m. under sjöns yta. De nu utförda djupborrningarne ha enligt redogörelsen visat, att fyndigheten fort- sätter ännu vid djup mellan 500 och 700 m. under sjöns yta, d. v. s. 200— 400 m. djupare än tidigare konstaterats. Kvantitetsberäkningar äro försik- tigtvis ej gjorda i den lämnade redogörelsen, men säkerligen anser kommis- sionen att Kirunas malmtillgångar nu med trygghet kunna beräknas till minst en milliard ton. Därtill har Kirunamalmen mot djupet befunnit* vara vida fosforrenare än på högre nivåer. Någon risk för att våra järnmalms fyndighet er inom en nära framtid skola taga slut, finnes det således icke, och de som talat om "rovbrytning i Lappland" kunna tydligen slå sig till ro. Sämre ställt är det med våra koppar-, bly- och silvermalmstillgångar, såvida ej de nyupptäckta Skellefteå fyndigheterna komma att visa sig vara vårt välbehövliga tillskott ifråga om dessa malmer. Kantorp i juni 1924. HJALMAR ERIKSSON

 II. SOVRING OCH ANRIKNING ENOM INFÖRANDET AV MERA RATIO- nella gruvbrytningsmetoder, har man under de se- naste årtiondena sökt att allt mera

nedbringa kvan- titeten av den malm, som måste kvarlämnas i gruvan. Härvid kan dock ej undvikas, att en hel del malm uppfordras, som är för fattig att med ekonomisk fördel tillgodogöras i hyttorna. Denna malm måste i J därför först underkastas en noggrann skrädning r^^^cTmånga gånger en långt gående mekanisk anrikning inn^n dess halt av metall blir tillräckligt hög för att löna en vidare behandling. A andra sidan har, genom den utveckling av anrikningsmetoderna, som detta läge fört med sig, en återverkan skett på gruvbrytningen, så att numera malmer kunna brytas och tillgodogöras, vilka utan dessa metoder skulle vara allt för fattiga att med fördel brytas och sålunda vara värdelösa. Då i vårt land, järnmalmerna spela största rollen inom bergshanteringen, är det också vid dessas sovring och anrikning som de största framstegen gjorts i Sverige, och man kan säga, att svenska ingenjörer därvid gått i spetsen. Utomlands ligga framstegen mera på behandlingen av sulfid- malmerna. .. Under det att man förr i Sverige skrädde grovmalmen genom sonder- slagning och utplockning för hand av de fyndiga bitarna, och den fina s. k. gruvsyltan vaskades likaledes för hand genom övergjutning med vatten och malmbitarnas utplockning på s. k. vaskbord, började man på 1880-talet använda mekaniska hjälpmedel härför. Är 1883 infördes vid Långbans gruvor sättmaskiner och Rittinger-härdar för tillgodogörande av den fina malmsyltan, och år 1885 började man på magnetisk väg tillgodogöra sig malmen ur gamla varphögar och malmsylta vid Slotterberg. Efter dessa första försök gick utvecklingen hastigt framåt. Anlägg- ningar, där malmens skrädning för hand utbytts mot sovring på mekanisk väg i särskilt byggda verk, byggdes i Norberg, Dalkarlsberg, Vigelsbo, Sköttgruvan, Grängesberg m. fl. platser, och man kan säga, att numera har man vid alla svenska gruvfält av någon betydenhet övergått till en meka- nisk behandling av malmen. Endast vid ädlare, värdefulla malmer, där stor försiktighet är av nöden, förekommer ännu handskrädning. Så användes ännu vid Falu gruva handskrädning för en del kopparmalm. Ett modernt sovringsverk är i huvudsak inrättat efter följande grund-

 principer. Malmen, som från gruvan kommer i form av stora stycken eller block, nedmatas i tuggare, där den krossas till lämplig storlek. Efter krossningen avskiljes den uppkomna mullen genom att malmen går över siktar eller galler. De grövre styckena framföras på transportband av gummi eller bomull. Banden äro vanligen av stor bredd (6(X>— 800 mm.) och framföras med liten hastighet (0,2—0,3 sek.-meter). Utmed bandens sidor äro pojkar utplacerade och allt eftersom malmen framskrider bort- plockas stycken, som bestå av ofyndigt gråberg eller äro för fattiga att kunna medtagas som malm. Den tillräckligt rika malmen medföljer bandet och nedföres i en ficka, för att sedan fortsätta till hyttorna. Den frånsiktade fina mullen är vanligtvis fattig. Vid en del gruvor, som exempelvis inom Gellivare malmfält, kan det dock förekomma, att mullen är tillräckligt rik att tagas som malm. Innehåller mullen magnetisk järn- malm, behandlas den ofta på magnetiska separatorer, då magnetiska stycken utvinnas. Resten, som vanligen innehåller omagnetisk järnmalm, får jämte mellanprodukten från plockningen underkastas ytterligare krossning och anrikning. Vid sulfidmalmer såsom svavelkis, koppar-, bly- och zinkmalmer m. fl., kan sovringens första del ävenledes utföras på nu skildrade sätt. Den frånsiktade mullen kan dock i regel ej vidare bearbetas i torrt tillstånd, utan får krossas, blandas med vatten och anrikas på våta vägen. De maskiner, som användas för skrädning och sovring, voro förr släggan och skrädhammaren, numera är det tuggare, siktar, transport- och plock- band samt magnetiska separatorer och någon gång som i Grängesberg, gr ovsättmaskiner . Tuggare utföras numera även i Sverige av stora dimensioner. Så kan nämnas, att vid svenska verkstäder tillverkats tuggare av Blakes typ med] .5X2.1 m. öppning och krossar av Gates typ med 3.7 m. vidd å inmatnings- tratten. Båda dessa typer användas för krossning av Kirunamalm. Den senare krossen har en motor om 300 hkr. och en garanterad krossnings- förmåga av 300 ton malm pr timma till 100 mm. stycken. I verkligheten krossar den dock betydligt mera. Av siktar användas dels fasta galler bestående av med bestämda mellan- rum och med viss lutningsvinkel lagda stålstänger, dels för finare korn plansiktar. Plansiktarna, som äro utförda hängande i träfjädrar enligt en av italienaren Ferraris föreslagen konstruktion, äro effektivare än de förr an- vända trumsiktarna (tromlar), men hava den olägenheten, att de gärna överföra sin skakande rörelse till omgivningen. De fordra därför kraftiga huskonstruktioner. Transport- och plockband äro av amerikanaren Robins konstruktion och bestå av ändlösa gummi- eller med tjära inpregnerade bomullsband, som föras över breda remskivor och uppbäras av rullar. Livslängden hos dylika

54 GUSTAF BRING OCH HJALMAR ERIKSSON Fig. 4. Magnetisk sovringsseparator med motorapparat band är numera under gynn- samma omständigheter mycket hög. Det är sålunda ej ovanligt att ett dylikt bomullsband kan transportera över en halv mil- lion ton grov malm, innan det får utbytas. Gummiband hava minst dubbel livslängd mot bomullsband. På senare tid hava de svenska stålbanden (Sandviken) börjat få stor användning på ställen, där deras ringa bredd (400 mm.) ej lägger hinder i vägen för användningen. De magnetiska sovringsseparatorerna hava utvecklats i Sve- rige. Den första fullt använd- bara konstruerades av den kän- de uppfinnaren Jonas Venström och består liksom de flesta efterföljande av en trumma, att börja med av mässing med pålagda järnlameller eller järnstavar, men numera helt av järn. Dessa lameller eller numera själva trumman magnetiseras ensidigt av i densamma inbyggda, fasta elektromag- neter, fig. 4. Då den magnetiska järnmalmen råkar den magnetiserade delen av trumman, fäster den och medföljer runt, för att slutligen släppa där magnetiseringen upphör. O fyndiga eller i övrigt omagnetiska stycken släppa trumman omedelbart och bortledas för sig. Numera byggas dylika separa- torer även för grov malm upp till 200 till 300 mm. stycken. Trumman har då en diameter av 1 meter och roterar med omkring 15 varv pr minut. Den erforderliga magnetiseringsströmmen är obetydlig eller beroende på konstruktionen 10 — 30 amp. vid 110 volt spänning. Grovsättmaskiner hava fått någon användning för sovring av omagne- tisk malm upp till 50 mm. stycken. Den kan alltså användas för blodstensmalm (järnglans), svavelkis och dylikt. Maskinen består av en större ho eller låda av trä eller järnplåt, som i vertikal led är delad av en vägg i tvenne nedtill kommunicerande rum. 1 det ena av dessa rum ligger en horisontal sikt av perforerad plåt, i det andra rör sig en kolv, driven av någon vevanordning upp och ned. Den malm, som skall sovras, tillföres i en kontinuerlig ström till det rum, där sikten finnes, och då lådan är fylld med vatten uppstår på grund av kolvens rörelse en pulserande vattenström upp och ned genom så väl sikten som malmmassan. Den tyngre, fyndiga

GRUVDRIFT 55 malmen sjunker då så småningom ned till sikten och bortföres genom en öppning i maskinens vägg, under det att o fyndigt gråberg "flyter upp" på malmlagret och avlägsnas för sig över ett bräddavlopp. Följande siffror torde giva en föreställning om hur sovringen f. n. ställer sig vid svenska gruvor. Av den under år 1922 ur samtliga järngruvor brutna kvantiteten malm och berg: 9.057.010 ton var 5.783.21 1 ton eller 63.8 % duglig malm, 2.368.684 ton eller 26.2 % var odugligt gråberg och resten 905.105 ton eller 10.0 % var anrikningsmalm, som vidare bearbetades i anrikningsverk. För andra malmer än järnmalm ställer sig malmprocenten lägre. Av 190.881 ton uppfordrad malm och berg utvanns 70.950 ton prima malm eller 37.2 %, 47.708 ton, 25.0 % var odugligt gråberg och 72.223 ton, 37.8 % var anrikningsmalm. Det är även att märka, att järnmalmens höga malmprocent för hela riket i viss mån betingas av de goda norrbottensmalmerna. Tar man resultatet för t. ex. Örebro län, så är av uppfordrade 600.929 ton, endast 16.0 % prima malm och ej mindre än 59.3 % anrikningsmalm. Detta beror därpå, att vissa gruvfält t. ex. det stora Stråssafältet bryta så gott som uteslutande anrikningsmalm, och detta har då i sin tur möjliggjorts genom anrik- ningsteknikens utveckling. Anrikningsverk för ädla malmer började redan tidigt byggas i Sverige. I Falun byggdes ett verk för kopparmalm på 1870-talet, vid vilket malmen skulle skiljas från gråberget på grund av sin högre egentliga vikt. Detta verk misslyckades emellertid, ty kopparkisen låter ej anrika sig enligt denna princip. Bättre lyckades man med bly- och zinkmalmerna, och verken i Sala, Ämmeberg, Kafveltorp, Räfvåla m. fl. nådde redan tidigt en betydande utveckling. Vad beträffar försök att skilja järnmalm från o fyndigt gråberg efter den nämnda principen gå de äldsta försöken så långt tillbaka som till år 1822 vid Taberg i Småland. År 1865 återupptogos försöken å samma malm på Brukssocietetens bekostnad och provanrikades den på "stöthärd" vid Schisshytte bruk, på sättmaskiner vid Stollberget och på "sätthärdar" vid Lindefors bruk. Som redan nämnts började Långban anrika 1883 och två år senare bygg- des ett fullständigt anrikningsverk för blodsten i Norberg. År 1897 byggdes verken vid Kantorp och vid Svartön i Luleå och 1900 Åsbobergs-verket vid Striberg, där anrikningen var fullt genomförd ned till finaste kornklasser. Anrikningens gång för olika malmer skiljer sig i detalj anordningarna samt i det relativa antalet maskiner av olika typer. I huvudsak tillgår den dock alltid efter följande huvudlinier. Malmen krossas ned till en lämplig kornstorlek där malm och berg äro skilj da från varandra ("renkrossning"). Med siktar av ett eller annat slag uppdelas krossgodset i klasser med olika

kornstorlek och dessa "kornklasser" förarbetas var för sig på lämpliga maskiner. De grövre kornklasserna gå på sättmaskiner, finare på olika slag av bord eller härdar. Är någon del av malmen magnetisk utdrages denna på lämpliga ställen i systemet med magnetiska separatorer. Malmen eller den s. k. sligen uppsamlas för sig i vagnar eller andra behållare och grå- berget avrinner med avfallsvatten ur verket. Anrikningsmetoderna i sig själva är o mycket gamla, och de förbättringar, som under senare år gjorts i verken, äro till stor del förbättringar av redan förut kända maskintyper. Bättre allmänna anordningar hava täflats under senare årtionden, så att transporter och handarbete i allmänhet undvikes. Förr var det t. ex. vanligt, att malmen uppsamlades i hoar under varje ma- skin, varifrån den sedan fick uppösas för hand. Numera gå verken i hög- grad automatiskt och intet annat arbete är behövligt än till- och av frakt av anrikningsgodset samt maskinpassning. Krossningen utföres på olika slag av grovkrossar eller tuggare, som redan blivit omnämnda. En ny typ av kross, som visat sig värdefull för krossning från 150 — 25 mm. är Symons s. k. skivkross, vid vilken kross- ningen sker mellan tvenne roterande, skäliga skivor av manganstål. Den ena skivan har även en pendlande eller excentrerande rörelse, så att öpp- ningen vid skivornas periferi varierar. Malmen inmatas mellan skivorna i centrum och utgår krossad genom mellanrummet vid periferin (se fig. 5). För ytterligare finkrossning användes valsverk och en hel del kvarnar av olika typer, som under senare år betydligt moderniserats. Valsverken användas ännu, där försiktig nedkrossning är behövlig. Där krossningen kan få ske hastigare, begagnas numera kulkvarnar och för yttersta finkrossning rörkvarnar. Kul- och rörkvarnar äro i sin enklaste form roterande cylindrar, i vilka en viss mängd stål- resp. flintkulor inneslutits. Den kulkvarn, som i Sverige länge dominerat, är den omkring år 1900 av Gröndal konstruerade. Den ut- märker sig för stor enkelhet och driftsäkerhet. Malmen inkommer i kvar- nen genom den ena ihåliga axeltappen och utspolas av vatten färdigkrossad genom den andra. Kulorna äro numera smidda av stål och upp till 22 kg. i vikt. Kulmängden i kvarnen kan uppgå till 3 ton. Gröndals kvarn användes mest i verk avsedda för magnetisk separering av järnmalm, där det gäller att hastigt komma ned till en betydande finkrossning. För andra ändamål finnas kulkvarnar av avvikande konstruktion. Rörkvarnen, som är en dansk uppfinning, byggdes ursprungligen för cementindustrien, men har fått stor användning inom anrikningstekniken. I Sverige användes den mest för järnmalm. I cement fabriker begagnas nu rörkvarnar av en längd av upptill 20 m. För anrikningsändamål byggas de vanligen mindre eller upptill 6 m. i längd och 1.8 m. i diameter. På senare

Fig. 5. Skivkross

år har man försökt och även lyckats höja rörkvarnarnas kapacitet genom att i stället för flintkulor använda små avhuggna stålbitar ("cylpebs") som krossmedel. Även använder man långa stålstänger eller stålaxlar för samma ändamål. Försök att å kul- och rörkvarnar använda kullager för att ned- bringa den rätt höga kraftåtgången hava däremot ej slagit väl ut. Materia- let i lagrens kulor och ringar har nämligen ej stått emot den stora på- känningen. Bättre resultat har uppnåtts med rullager, exempelvis av S. K. F:s konstruktion. Ett betydande framsteg inom krossningstekniken var införandet av stål med 12 a 14 % mangan genom engelsmannen Hadfield. Alla delar av kross- ningsmaskiner där slitningen är mycket stark utföras numera med fördel av detta material. Av de egentliga anrikningsmaskinerna hava sättmaskinerna redan om- nämnts. De försök, som gjorts att förbättra dessa maskiner, hava ej krönts med framgång, om man undantager att avverknings förmågan uppdrivits, så att den t. ex. vid Hancocks maskin uppgår till 300 — 400 ton pr maskin och. dygn. Stöthärden, som är ett lutande bord, vilket av en excenteranordning er- håller regelbundna stötar i sidled, användes förr så gott som uteslutande för anrikning av fina kornklasser eller c:a 1 mm. korn. Amerikanaren Wilfley förbättrade dessa härdar, i det att stötarna utbyttes mot en skakande rörelse så beskaffad, att kornen drivas att vandra i sidled i förhållande till bordets lutningsriktning. Härdytan belades av Wilfley med låga träribbor likaledes

vinkelrätt mot lutningen. Den egentliga separeringen sker i de av ribborna bildade rännorna, i det att lättare mineral lagra sig över dylika med högre egentlig vikt och bortföras av vattnet, som rinner över bordet. Dessa härdar, s. k. skakbord, hava under senare årtionden alldeles utträngt de äldre här- darna och åtskilliga bordtyper hava konstruerats av olika uppfinnare. De arbeta dock alla i huvudsak efter samma princip som Wilfley-bordet. Fördelen med skakbordet ligger i något högre avverknings

förmåga än för stöthärdar samt framför allt i renare produkter. De finaste kornklasserna förarbetas fortfarande på roterbord eller rund- härdar. Vid sulndmalmer, där dessa härdar förr hade sin största använd- ning, hava de dock mist sin betydelse och komma nog mer och mer att för- svinna. Sulfidmalmerna anrikas nämligen numera genom s. k. notation, varom mera längre fram. De magnetiska separatorerna hava sedan omkring år 1900 nått en hög grad av utveckling. Särskilt hava svenska ingenjörer inlagt stora förtjänster om deras förbättring. År 1894 inkom från Amerika den första "Monarch" separatorn, en mo- difikation av den 1888 konstruerade Ball-Norton separatorn. Den tillvann sig stort intresse och infördes samma år vid Herräng och tre år senare vid Svartön. År 1897 introducerades den första av Gröndal konstruerade se- paratorn, och under de närmaste 10 åren framkommo ej mindre 7 nya svenska separatortyper. Nu har utvecklingen tämligen avstannat, men på grund av de gjorda uppfinningarna stimulerades i hög grad intresset för fattigare malmer, och ett stort antal verk byggdes i Sverige och Norge, därav en del mycket stora, för dylika malmers tillgodogörande. Antalet ar- betande svenska järnmalmsanrikningsverk uppgår f. n. till 35 stycken. Anrikningsmalmens halt av järn och andra beståndsdelar varierar högst betydligt. I Norge har man försökt tillgodogöra sig fyndigheter med under 20 % järn men vanligen misslyckats ekonomiskt. I Sverige anrikar man järnmalmer, som falla som mellanprodukt från sovring av prima malm, med ända ned till 25 % järn. Den övre gränsen ligger vid 50 %. Den er- hållna sligens halt ligger vanligen över 60 %, men vid en del gruvor om- kring 50 %. Högst ligger sligen från Gellivaremalmerna med 70 % järn. I utlandet har utvecklingen inom den magnetiska separeringen huvudsak- ligen rört sig om utfinnande av lämpliga apparater och metoder för anrik- ning av svagmagnetiska malmer. Dylika svagt magnetiska mineral äro t. ex. zinkblende, granat, vissa magnetkiser, zinkmineralet franklinit o. s. v. Vårt vanliga järnmineral järnglans, eller blodstensmalm hör även hit. År 1896 konstruerade amerikanaren Wetherill en separator, som visade sig lämplig för dylika mineral. Grundprincipen, som består däri att magnet- polerna göras kilformigt tillspetsade, varigenom en stor koncentration av

 de magnetiska kraftlinierna erhålles, var redan förut känd, men Wetherill tillkommer otvetydigt äran av att ha löst problemet praktiskt. Malmen framföres i torrt tillstånd på ett transportband mellan magnet- poler, varav den övre är starkt tillspetsad. De svagt magnetiska mineralen upplyftas då av denna tillspetsade pol och bortföras ur magnetiska fältet av ett annat transportband, som löper tätt under polen, men vinkelrätt mot det undre bandet. Principen har tillämpats på flera olika sätt, och ett stort antal separatortyper hava sett dagen. Genom tysken Ulrichs konstruktioner har det även blivit möjligt att utföra separeringen på våta vägen, alltså i närvaro av vatten, då den eljest oundvikliga dammningen undvikes. I Sverige hava dessa s. k. starkmagnetiska separatorer dock fått ringa användning. Orsaken till att blodstensmalmen ej separeras på dylika ma- skiner ligger i det förhållandet, att den alltid förekommer i blandning med den starkt magnetiska svartmalmen eller magnetiten. Sligen kommer på grund av de starka magnetfälten därför att bliva förorenad av alla de grå- bergskorn, som innehålla t. o. m. mikroskopiska korn av magnetit. Den er- hållna slutprodukten blir därför mindre ren, än om anrikningen sker på det äldre sättet med sättmaskiner och skakbord. Elektro statisk separation har fått någon användning utomlands sedan amerikanarna Blake och Morscher år 1899 konstruerade en separator här- för. Principen ligger däri, att olika mineral hava olika ledningsförmåga för statisk elektricitet. Maskinen består av en eller flera över varandra liggande, uppladdade valsar eller dylikt av metall. Då anrikningsgodset tillföres torrt, attraheras alla mineral i första ögonblicket. Malmmineralen, som hava god ledningsförmåga, laddas hastigt upp och kastas ut från valsen, under det att kvarts och dylika mineral med dålig ledningsförmåga häfta vid längre. Då de slutligen släppa, få de andra banor än malmen, och detta möjliggör då deras särskiljande från de fyndiga mineralen. Anriknings förmågan hos dessa maskiner är låg, men de passa på en del ställen särskilt i ökentrakter, där vatten för våtanrikning ej kan anskaffas. Den användning de en tid haft för sulfidmalmer, torde nu i huvudsak ha övertagits av de s. k. flotationsprocesserna. Dessa processer, varav en kort beskrivning här skall lämnas, beteckna säkert det största och mest revolutio- nerande framsteg, som gjorts inom anrikningstekniken under de senaste femtio åren. Det anses, att på hela jorden redan omkring 70 millioner ton fattiga kismalmer årligen förarbetas med flotation, och processerna göra fortfarande ständiga landvinningar. Utgångspunkten vid flotationsprocessernas utarbetande utgjorde den rätt gamla iakttagelsen, att vissa mineral med förkärlek häfta vid — således på sin yta upptaga — oljor och andra feta ämnen, under det att andra mineral ej alls eller endast i ringa

grad upptaga (adsorbera) dylika ämnen. Till de

6o GUSTAF BRING OCH HJALMAR ERIKSSON Fig. 6. Flotationsmaskin förra höra särskilt sulfidmalmerna : koppar- kis, blyglans, zinkblende, molybdenglans m. fl., men även grafit och andra ämnen. Till de senare höra kvarts, fältspat, kalk m. fl. icke malmmineral. Tillsats av syror och andra ämnen visade sig i vissa fall höja dessa selektiva egenskaper hos mineralen. Genom de vidhäftande lätta oljepartiklarna kunde de tyngre malmkornen bringas att flyta upp till ytan av den vattenmassa, vari de uppslammats, under det "berg"-partik- larna sjönko till botten. Härav namnet "flotation". Att börja med åtgick stora mängder olja, som fingo återvinnas. Det visade sig emel- lertid att luft eller gasblåsor, som man kunde få att häfta vid de oljade kornen, i hög grad ökade effekten, så att oljetillsatsen kunde nedbringas. Engelsmannen Elmore lyckades år 1900 praktiskt utnyttja detta förhållande, i det han utsatte vatten-malmblandningen för vacuum. Härigenom frigjordes den luft, som alltid finnes i vatten, luftblåsorna stego uppåt och förde med sig malm- kornen till ytan där de senare avlägsnades. Elmores apparater hava använts i Sverige vid Guldsmedshyttan och i Norge vid Sulitelma. Luftmängden i vatten är emellertid ej stor i förhållande till det stora antalet malm- partiklar, som fanns i blandningen, och effekten blev därför rätt dålig. Helt annat blev resultatet, då man började införa luft i blandningen. Insprutas luft i fina strålar, eller införes den genom häftig omrörning, uppstå en massa små blåsor, som hastigt stiga uppåt till ytan och där bilda stora mängder skum. Undersöker man skummet, finner man att detta innehåller jämte en del ofyndiga korn, huvudmassan av de oljade malmpartiklarna. Skummet får därför rinna över ett bräddavlopp och till- varatages. Detta är alltså grunden för de moderna "skumflotationsprocesser- na", vara hundratals detalj-patent uttagits sedan det första framträdandet. Utnyttjandet av processen har handhafts av ett år 1903 bildat engelskt bolag: Mineral Separation Ltd., som genom inköp av patent och på andra sätt förskaffat sig så gott som världsmonopol. För Sverige med dess rela- tiva fattigdom på sulfidmalmer har saken haft mindre betydelse. Metoden är dock på några ställen i användning för koppar- och zinkmalmer i den modifikation med insprutning av luft, som utförts av Gröndal. Apparaterna äro synnerligen enkla. Minerals separationsapparat består

GRUVDRIFT 61 Fig. 7. Brings avvatinare helt enkelt av en trälåda i liera efter varandra liggande rum (se fig. 6). I varje rum linnes en lodrätt stående axel med vingar, som rotera med stor hastighet och piska in luft i massan. Skummet rin- ner över ett bräddavlopp och det o fyndiga sjunker till botten och går in i nästa rum, där det utsattes för ny behandling. Oljeförbrukningen är vid skumfiotation obetydlig eller upptill 1 % av malmens vikt. Någon återvinning av olja förekommer därför ej. Blir oljetillsatsen för stor försämras vanligen resultatet. Lämpliga oljor äro : trät j ära, tjäroljor, creosot, terpentin, destilla- tionsprodukter av råpetroleum, eukalyptusolja m. fl. Vanligen användes i praktiken oljeblandningar. Av ämnen, som fått användning i stället för oljor, må nämnas a -Naftylamin löst i Xylidin. Genom tillsatser av små mängder av vissa ämnen har man lyckats modi- fiera mineralens selektiva egenskaper, så att man även kan skilja vissa sul- fider från varandra och t. o m. få mineral att flyta, som av naturen ej visa någon benägenhet härför. Det gamla problemet att effektivt skilja blyglans och zinkblende, där de förekomma intimt blandade, har sålunda lösts genom tillsats av koppar sulfat eller med svavelsyra sur gjord koksaltlösning, för att nämna ett exempel. Störande på processen verka många ämnen till exempel Huminsyror och andra humusämnen i vattnet. Tillsättes till i övrigt rent vatten Saponin i ytterligt små mängder, är detta tillräckligt att fördärva resultatet. Processen är sålunda synnerligen enkel, men på samma gång ytterst ömtålig. Dess rätta handhavande för olika mineral fordrar där- för stor erfarenhet, så mycket mer som processens teori ännu ej är fullt utredd. Den moderna kolloidkemins läror om lösta ämnens "adsorption" å ytan hos fina partiklar, dessa partiklars ,, utflockning , ' av elektrolyter m. m., kasta dock ljus över åtskilliga förhållanden vid processen, och man får där- för vänta, att saken på denna väg i en snar framtid blir fullt utredd. Den kvantitet sulfidmalmer, som i Sverige anrikades under år 1922 be- löpte sig för 6 verk endast till 79-394 ton, varav erhölls 31.026 ton slig till ett: värde av 18.045.575 kr. För uppsamlande och avvattnande av sliger från anrikningsverk har även

62 GUSTAF BRING OCH HJALMAR ERIKSSON Fig. 8. Kontinuerligt filter betydande framsteg gjorts. Här skall endast nämnas för Sverige: skak- skoporna och Brings avvattnare. I Amerika har tillkommit ett flertal apparater av Dörr samt kontinuerligt arbetande filter av Oliver m. fl. Skakskoporna äro stora, 2 å 3 ton

rymmande plåttråg, upphängda i en axel, omkring vilken de kunna tippas. Sligen nedrinner i dessa tråg eller skopor, samtidigt som de givas en lång- sam skakande rörelse genom en rote- rande kamskiva eller dylikt. Genom den långsamma skakrörelsen bringas sligen att så småningom sätta sig i ett kompakt lager, samtidigt som vattnet undantränges och avrinner över skakskopans kant. Då skakskopan är full med slig, tippas den, och sligen tömmes i en underställd vagn. Apparaten är nu färdig att mottaga en ny portion slig. Sligens vattenhalt efter behand- lingen håller sig vanligen i 10 a 12 %. Brings avvattnare (se fig. 7) är av ungefär samma konstruktion som den tidigare nämnda Ferrariska skaksikten. Den huvudsakliga skillnaden ligger däri, att det svängande sikttråget vid avvattnaren har hel plåtbotten samt framtill har ett mot sligens rörelseriktning lutande plan. Planets lutnings- vinkel är 6 — io°. Genom skakrörelsen drives sligen uppför planet och av- går relativt torr, under det att vattnet rinner utför planet — sålunda i mot- satt riktning mot sligen — och avgår vid trägets bortre ände. Denna maskin arbetar alltså i motsats till skakskoporna fullt kontinuerligt. Sligens vattenhalt blir beroende på grovleken 10 — 15 %. Avverknings- förmågan är hög. Den varierar vid utförda anläggningar mellan 6 och 30 ton pr tim. ; 10 — 15 ton och timme är ungefär normalt. De Dörr ska apparaterna, som mest lämpa sig för fint, värdefullt slam, kännetecknas i huvudsak därav, att slammet får avsätta sig i cisterner eller dylikt, varpå detsamma i upptjockat tillstånd föres av roterande skrapor till uttagningsöppningar, under det att vattnets huvudmassa avgår över bräddavlopp. Apparaterna arbeta samtliga kontinuerligt. Vattenhalten i slutprodukten blir vanligen hög eller omkring 30 %. Oliverfiltret slutligen (se fig. 8) utgöres av en med filterduk överspänd långsamt roterande trumma, som invändigt är indelad i flera lufttäta fack eller avdelningar. Ut mot trummans periferi, där silduken ligger, är fackens v'ågg perforerad eller genombruten. Varje fack utsattes under

 trummans rotation växelvis genom automatisk omkastning av en ventil för sugningen från en luftpump eller trycket från en luftkompressor. Den lägst liggande delen av trumman är nedsänkt i ett tråg eller ho, till vilken sligen dier det slam, som skall avvattnas, ledes. Det fack i trumman, som för till- fället är nedsänkt i tråget, är alltid utsatt för vacuum, varför ett lager av slig fäster på silduken. Under trummans rotation fortsätter sugningen och därmed avvattningen, tills sligkakan passerat centrum. Sugningen över- går nu automatiskt till tryck, varvid kakan släpper och borttransporteras i vagnar eller med mekaniska transportörer. Dessa filter hava fått mycket stor användning utomlands, men då anläggningen ställer sig dyr, äro de knappast lämpade för annat än värdefullare malmer. BRIKETTERING OCH SINTRING L)e från anrikningen erhållna sligerna, som alltså bestå av fin pulvriserad malm, äro mindre lämpliga för hyttprocesserna, särskilt då för malmens smältning schaktugnar måste användas. Detta har också föranlett att man fått övergå till andra ugnstyper t. ex. vid kopparsmältning, där stora flam- ugnar kommit i bruk för smältning av sliger. Vid sådana malmer, där schaktugnen ej kunnat ersättas, har man sett sig nödsakad att återföra malmen i styckeform genom brikettering eller på senare tid genom sligens upphettning till sintring. Detta har t. ex. varit nödvändigt vid järnmalms- slig, som vanligen är mycket fmpulvriserad — ofta under 0.15 mm. — och därför går dåligt i masugnen. Brikettering, som består däri, att materialet utsattes för starkt tryck, torde först hava införts för brännmaterialier såsom brunkol och stenkols- stybb. År 1863 synes den första brikettpressen för brunkol hava kommit i drift i Tyskland, och sedan dess hava ett stort antal presstyper sett dagen. Bränslebriketter hålla väl tillsammans även utan bindemedel. Vid malmer ställer sig saken betydligt svårare, varför en mångfald olika bindemedel föreslagits och försökts med växlande framgång. I Sverige uppstod i sam- band med järnmalmsanrikningens införande omkring 1900 även ett starkt behov av en lämplig briketteringsmetod. Saken löstes på ett tillfredsställande sätt av den svenske ingenjören Gröndal vid Pitkäranta i Finland. Gröndal briketterade slig med 6—8 % vatten utan tillsats av bindemedel i en tegel- press. Briketterna staplades på kant i 3 varv över varandra å vagnar, klädda med eldfast tegel och infördes i en kanalugn, där de successivt ut- sattes för en temperatur av upp till 1200 grader. Magnetit och kvarvarande bergarter sintra därvid, så att briketterna hålla tillsammans. Samtidigt av- lägsnas i malmen befintligt svavel genom förbränning och magnetiten upp-

 oxiderades till järnoxid. Den ursprungliga ugnen var. 46.5 m - lån S> 2-3 m- hög och 1 86 m. bred. Sedermera hava ugnar konstruerats av 70 till 100 m-s längd med en kapcitet av 70 till 90 ton färdiga briketter pr dygn. A. Ramen har gjort en del förbättringar å ugnskonstruktionen

under senare ar. Vad sintringen beträffar torde den första metod, som kommit till mera allmän användning i stort, varit Huntington - Heberleins förfarande for sintring och samtidigt röstning av blymalmer. Sligen uppblandas med kalk och småkol samt chargeras i trattformade kärl försedda med rost.^Kolen antändas, en luftström pressas genom massan, och genom den alstrade hettan rostas sligen under samtidig sintring till porösa massor eller klumpar. Processen är även användbar för sliger, som ej hålla svavel, och ar kol- åtgången då 8—15 % av sligens vikt. En annan process är Dwight-Lloyd processen. Den skiljer sig frän den föregående däri, att ett flertal sintringskärl äro förbundna med varandra genom kättingar till ett ändlöst "band", som sakta f ramföres av maskinkraft. Vidare skiljer den sig däri att luften suges genom godset 1 pannorna. Å ett visst ställe finnes nämligen en suglåda anbragt, och då pannorna passera denna antändas kolen med en oljebrännare. Luft suges genom massan, kolen förbrännas, ooh sligen sintrar tillsammans. I Amerika har denna me- tod fått stor användning. Det uppgives att omkring 4 millioner ton ärligen där sintras på detta sätt. Däremot har den veterligen ej kommit till använd- ning i Sverige. Av stor betydelse för svenska förhållanden har däremot Greenawalts närbesläktade metod blivit. Greenawalts metod skiljer sig från den föregående kontinuerligt arbe- tande metoden egentligen endast däri, att sintringen sker icke kontinuerligt i runda eller rektangulära, med rost försedda pannor. Pannorna chargeras med en blandning av exempelvis järnmalmsslig och 6 ä 8 % kol- eller kol- stybb. Massan tändes med en olje- eller gasbrännare, luft suges igenom, och efter ett par timmar är sligen hopsintrad, då pannan tippas och tömmes samt sedermera chargeras på nytt. En del förbättringar vid processen hava ut- förts av Eriksson vid Kantorp, särskilt därigenom att oljebrännaren gjorts överflödig. Ett annat sintringsförfarande är den s. k. agglomerenngen 1 rullugn. Härför användas vanliga, roterande ugnar lika dem, som komma till an- vändning i cementindustrien. Ugnsröret är 1,6 till 3,0 m. i diameter, 30 till 60 m. långt och invändigt fodrat med eldfast tegel. Eldningen sker van- ligen med kolpulver, och temperaturen är 1200--1400 . Ugnen roterar van- ligen 1 varv pr minut, och avverkningsförmågan är 80—150 ton pr 24 tim- mar. Kolåtgången ställer sig vid dessa ugnar något högre än vid sintrings- pannor eller i 10 till 12 %. En del svårigheter hava yppat sig därigenom att massan vill sintra fast vid ugnsväggarna. Detta har man sökt avhjälpa

GRUVDRIFT 65 genom att då och då införa långa motordrivna spett nedifrån i massan, varigenom den lossas från väggarna. Firman F. L. Smidth i Köpenhamn har nedlagt mycket arbete på fullkomnandet av denna sintringsmetod. År 1920 tillverkades i Sverige i 8 verk 84.116 ton järnmalmsbriketter och i 13 verk 72.134 ton sinter till ett sammanlagt värde av 6.758.314 kr. eller i runt tal 43 kr. pr ton. År 1922 hade tontalen på grund av det dåliga läget å järnmarknaden nedgått till resp. 58.412 och 55.162 ton och värdet till 2.844.339 kr. eller endast 25 kronor pr ton. Malmberget i juni 1924. GUSTAF B RING

JÄRNHANTERINGEN ^Jl EN TILLÄNDALUPNA FEMTIOÅRSPERIO- den 1875 — 1925 innesluter så gott som hela vår urgamla järnhanterings utveckling från en mycket splittrad smådrift till den moderna industri, den i dag är. Orsaken härtill är att finna i den storar- tade utveckling, som tillämpningen av naturveten- skaperna fått under denna tid samt de epokgö- rande uppfinningar på metallurgiens och maskin- teknikens område, som gjorts. En skildring av järnhanteringens utveckling under denna period är av- sikten med dessa rader, men bör dock, innan denna utveckling mera i detalj beskrives, en kort översikt ges åt järnhanteringen under tidigare skeden. Allt sedan urminnes tider har järnframställning ägt rum i de delar av vårt lands mellersta provinser, som kallades Järnbäraland. Råmaterialierna voro ursprungligen sjö- eller myrmalm samt ved och träkol, ugnarna voro små och) låga av enklaste slag, s. k. "blästror", se hg. 1. Det järn (os- mundjärn), som erhölls, var ganska slagghaltigt och måste vidarebehandlas i härd före utsmidningen. Järnhanteringen var ännu vid medeltidens slut hantverksmässig men ökades under århundradenas lopp mer och mer i betydelse och omfattning, så att under 1700-talet Sverige stod i främsta ledet bland de järnproducerande länderna. De naturliga förutsättningarna härför f unnos : ymnigt förekommande järnmalmsfyndigheter, stora skogar, varur bränslet hämtades, samt en mängd vattendrag med lämpliga forsar för drivandet av bälgar och hammare. Alla transporter måste dock ske med häst och fora, i gynnsammaste fall sjöledes. Av det för järnframställningen nödvändiga träkolet erfordrades med dåtida metoder stora kvantiteter. Alla dessa omständigheter förde till att så småningom, en mängd småbruk uppstodo, vilka till sitt förfogande hade råvarorna, framför allt träkolen, från en omkringliggande rayon. En

starkt bidragande orsak till järnhanteringens utveckling i Sverige under 1600- och 1700-talen var det intresse, som visades den från kronans sida. Statsingripandet gick ut på att genom lagar och förordningar tillförsäkra hanteringen tillräckligt med råmaterial, att förebygga konkur- rens mellan bruken, att införa förbättrade metoder, men framför allt att bereda staten inkomster. Reglering av produktion och avsättning infördes

 Fig. i. Blästerugn j ALNAR. de s. k. Bergslagerna och anläggandet av järnbruk gjordes beroende av särskilda privilegier med bestämt förbud att tillverka över ett visst kvan- tum pr år, detta för att förhindra skogsskövling. Ett flertal avgifter till kronan skulle erläggas, såsom tackjärnstionde, hammarskatt, skogsrekogni- 1 ion m. fl., men å andra sidan gav statsmakten järnhanteringen sitt kraftiga stöd i en mångfald avseenden. Dessa förhållanden förde emellertid till att en viss stagnation i utvecklingen inträdde omkring sekelskiftet 1800, men genom de näringspolitiska reformer, som sedan efter hand infördes och som kulminerade i 1859/1864 års förordningar angående full näringsfrihet, kunde järnhanteringen åter taga ny fart. Tillverkningen vid de svenska järnbruken under adertonhundratalets första hälft inskränkte sig i regel till framställande av tackjärn och smitt stångjärn, således halvfabrikat, vilka produkter det ännu var möjligt att ekonomiskt tillverka även i små kvantiteter. Det svenska järnet hade på grund av sin renhet vunnit stort anseende utomlands och fann därför alltid köpare. Men så småningom uppkommo därute nya framställningsmetoder, \arigenom bättre järnkvaliteter kunde framställas, vilka började uttränga det svenska järnet på en del av dess gamla marknader. Man måste då även här hemma upptaga sådana förbättingar och anpassa dem till våra förhållanden samt söka ekonomisera driften och genom anläggandet av valsverk och manufaktursmedjor börja tillverka färdigfabrikat. Härtill erfordrades framför allt större verksanläggningar. En stor del av de smärre järnbruken nedlades, och mera välbelägna sådana utvidgades eller nya anlades. Denna koncentration av järntillverkningen begynte sam- tidigt som järnvägar började anläggas, genom vilka möjlighet nu gavs för järnverken att för en rimlig kostnad få sina råvaror från längre bort belägna trakter samt att anpassa sina leveranser efter kundernas fordringar och ej, som förut måste ske, efter årstiderna eller vägarnas större eller mindre farbarhet. Genom de förbättrade metoderna för järnets framställ-

 ning, införandet av arbetsbesparande maskiner m, m., kunde även tillverk- ningen ske i större skala. Denna genombrottsperiod ligger just i 1870- talets början. Sedan dess har utvecklingen gått framåt med stora steg. Trots våra stora rikedomar på järnmalmer har dock vår järnhantering icke kunnat utvecklas till så stora dimensioner som många andra länders, beroende på vårt lands absoluta brist på gasrika eller för järnhanteringen lämpliga stenkol. För tackjärns framställning eller för reduktionsändamål äro vi därför fortfarande i huvudsak hänvisade till det ur våra egna skogar hämtade bränslet, träkolen, under det att importerade stenkol måste an- vändas för alstring av mekanisk energi och för upphettningsändamål. Trä- kolen äro visserligen numera dyra, men i gengäld äro de fria från svavel, fosfor och andra oarter samt möjliggöra därför framställning av ett tack- järn, som i renhet överträffar utlandets. Våra rena järnmalmer bidraga även till det svenska järnets erkänt goda egenskaper, och båda dessa fakto- rer äro de grundläggande orsakerna till den svenska järnhanteringens fort- bestånd, trots den år från år starkare konkurrensen från andra länder med billigare råvaror och framställningskostnader. En bidragande orsak till vår järnhanterings utveckling har varit och är Bergslagernas rika tillgång på naturkraft: vattenfallen. För järnverkens drift voro dessa under tidigare skeden absolut nödvändiga. Järnverken anlades alltid omedelbart intill fallen för att med vattenhjul och seder- mera med turbiner kunna driva bälgar, hammare och valsverk. Ångmaski- nens införande förändrade härutinnan föga, ty denna drivkraft blev i regel för dyrbar. Med elektricitetens utveckling och möjligheten att överföra elektrisk energi ha nya banor öppnats. Under de sista decennierna har man dessutom mer och mer börjat använda den ur vattenfallen erhållna elektriska energien icke endast till drivkraft, utan även till upphettnings - ändamål, d. v. s. som ersättning för bränsle vid järn- och stålframställ- ningen. På hithörande problem arbetas oavbrutet, och Sverige har varit bland de banbrytande länderna på detta område inom järnhanteringen. Efter dessa mera allmänna betraktelser skola vi nu övergå till en kort beskrivning av de tekniska framstegen under 50-års perioden. MALMERNAS BEHANDLING FÖRE SMÄLTNINGEN För malmens röstning användes nästan uteslutande den av E. Westman på 1850-talet konstruerade och efter honom uppkallade schaktugnen. Denna typ

har endast undergått vissa detaljförändringar och användes än i dag för röstning av styckemalm.

JÄRNHAN T ERINGE N 69 Med malmanrikningens uppkomst i slutet av förra århundradet fram- tvangs metoder för sligens beredning i och för tillgodogörande i masugns- processen. Dessa s. k. briketterings- eller sintringsmetoder äro uttömmande behandlade i ett annat avsnitt i denna festskrift.
TACKJÄRNSTILLVERKNING ./\r 1875 var Sveriges förbrukning av järnmalm ungefär 755.000 ton av en totalbrytning av 775.000 ton. Är 1917 var årsförbrukningen av malm inom landet c :a 1.300.000 ton av en årsbrytning uppgående till omkring 0,500.000 ton. Den årliga tackjärnsproduktionen har något så när jämnt stigit från c:a 350.000 ton år 1875 t* 11 c :a 830.000 ton år 1917, vilket är det sista året med normal produktion före den oerhörda nedgång i järnproduktionen, som inträdde efter världskrigets slut; en kris, som järnhanteringen ännu kämpar med. Angående förändringar i masugnarnas konstruktion så är det mest fram- trädande draget ökning av ugnarnes volym och höjd, särskilt större dia- meter på stället, samt diverse detaljförbättringar såsom fribärande och tunnare pipmur, lätt åtkomligt ställe, förbättrade tättställningar, införande av slutna uppsättningsmål för masugnsgasens tillvaratagande, effektivare vattenkylning m. m. De flesta masugnarna vid 1870-talets början voro små och gammalmodiga med en genomsnittsproduktion av 9 ton pr dygn. Dock funnos goda undantag. Ett gott exempel på en i mitten av 1870-talet vid några större bruk använd masugnstyp erbjuder fig. 2, som visar Långs- hyttans masugn från denna tid. Höjden var 15 meter, antalet formor 3 st. samt dygnsproduktionen c :a 15 ton. Omkring år 1875 började dock många nya masugnar byggas, vilka erhöllo något högre pipor, tunnare mu- rar och friare ställen samt 4 st. formor, såsom vid Sandviken, Domnarfvet, Xykroppa, Hagfors, Finshyttan, Söderfors m. fl. Initiativet till dessa konstruktioner hade givits av Brukspatron G. F. Göransson, som under resor i England tagit kännedom om därvarande utföringsformer. Under de två sista decennierna hava en hel del moderna masugnsanlägg- : ringar utförts såsom vid Spännarhyttan, Fagersta, Gimo, Forsbacka, Jäd- raås, Ljusne, Tobo, Wikmanshyttan m. fl. En representativ typ för dessa nyanläggningar är fig. 3, som visar Fagerstas masugnar, anlagda 1913 — 1 915. Deras höjd är 18 meter. Antalet formor är 6 st. och dygnsproduktio- nen 34 — 35 ton. Ett mycket förtjänstfullt arbete på tillkomsten av dessa nykonstruktioner såväl som på modern svensk masugnsbyggnad över huvud taget har nedlagts av Professor J. A. Le f fler. Varmapparaternas konstruktion har i princip bibehållit sig, ehuru en del

70 HARALD ALMQVIST Fig. 2. Längshyttans masugn 1S75 Fig. 3. Fa ger st a masugn ig 23 förbättringar införts. Den gängse typen är fortfarande Wasseralfingen-rör- apparaten, men hava på några få järnbruk regenerativa apparater av Cow- pertyp införts. Införandet av de elektriska reduktionsugnarna under de sista 15 åren bildar en epok i de svenska masugnarnas historia. Den nu gängse typen är uppfunnen av ingeniörerna Grönwall, Lindblad och Stålhane. Den första försöksugnen byggdes år 1909 vid Domnarfvet, sedan disponent E. J. Ljungberg vid Stora Kopparbergs Bergslag fattat intresse för uppfinningen och på allt sätt befordrade utvecklingen av denna ugn. Försöken där slogo så väl ut, att Jernkontoret den 10 nov. 1909 beslöt byggandet av en större försöksugn vid Trollhättan. Oberoende härav byggdes samtidigt vid Domn- arfvet dess första stora ugn för 3000 kw. åren 1910 — 191 1. Sedan dess hava inalles 15 elektrohyttor byggts i Sverige, varav de största anlägg- ningarna äro utförda vid Domnarfvet och Hagfors, vardera med 5 ugnar. Domnarfvets ugnar utnyttja c:a 6.000 kw. pr enhet, under det att Hagfors- anläggningen är byggd för 3.000/3.500 kw. pr ugn. En sektion genom Domnarfvets elektrohyttanläggning framgår av fig. 4. Träkolsförbruknin- gen vid dessa ugnar är c:a 23 hl. pr ton tackjärn, under det kolförbruk-

JÄRNHANTERINGEN

72 TUf>E.N TON 9oo HARALD A LM Q V I ST TUbENTON. 900 1875 1880 1885 1890 18% 1900 1905 1910 1915 »920 1925 i^. 5. Tackjärnstillverkningen i Sverige 18J5 — ig2^ ningen vid en modern blästermasugn är c :a 55 hl. pr ton. Träkolsförbruk- ningen i de svenska masugnarna omkring år 1875 var c :a 70 hl. pr ton. vSveriges enda fullt moderna koksmasugnsanläggning med koksnings- verk uppfördes vid Oxelösund åren 1914 — 1916. Masugnen är 26 m. hög och utrustad med 3 st. Cowpervarmapparater och har en dygnsproduktion av 170 ton. De fem masugnarna vid Domnarfvet ombyggdes åren 1910 — 1913 för koksdnft och kunna vardera producera c :a 80 ton tackjärn pr dygn. Hyttorna vid Degerfors, Bångbro och Avesta kunna även vid behov

ställas för koksdrift. En grafisk framställning av tack järnproduktionen i Sverige åren 1875 — 1925 framgår av hg. 5. SMIDESJÄRNS- OCH STÅLTILLVERKNINGEN uora ovan nämnts utgör 1870-talets början en vändpunkt i järnhante- ringens historia, emedan vid denna tid nya färskningsmetoder infördes. Förut voro lancashire- och wallonmeto derna de förhärskande, enstaka Franche-Comté och puddelverk funnos även. Det härvid framställda väll- järnet var segt och mjukt, men framställningsmetoderna lämpade sig icke

JÄRN H A N T E R I N GEN TD5ENTON roo ii 60O ::::::±i:::::; II A \ 500 :: jnrr" ++r --y-- -400 ..____4]~:" ~" .__./ 1/ i 30O Pt. 200 *.-*' t *- ' >-""" \ r^,j,_ t— 100 - - +"' :,,__:::--, *\ - \ - - - - v*- 73 TUSE.N TON. V O Q 6 OO 500 -40O 300 200 IOO 1875 e>o 85 30 35 »900 05 10 15 20)925 Z 7 /^-. d. Väll- och götjärnstillverkningen i Sverige 1875 — ?9 2 5 välljärn göt järn för massproduktion, och dess användningsområden hava även oupphörligt minskats. Tillverkningen av välljärn uppgick år 1875 till c:a 200.000 ton,, nådde ett maximum under 1892 med c :a 235.000 ton för att 1917 vara nere i c:a 115.000 ton. Det var med göt järnprocessens införande, som järntill- verkningen i större skala kunde begynna. Bessemermetoden infördes i Sverige av F. G. Göransson redan år 1858 men tog ej riktig fart förrän vid 70-talets början, då ej mindre än 19 bessemerverk funnos med en årsproduktion av c :a 22.000 ton. Alla dessa ugnar tillverkade sur metall; den basiska (Thomasprocessen) infördes i början av 1890-talet vid ett par järnverk, varav den största anläggningen är Domnar f vet, med 4 st. konvertrar, vilka så småningom ökats i kapacitet frän 6 till 15 ton pr insats. Den totala produktionen vid normal drift vid järnverken av sur och basisk bessemermetall kan nu uppgå till c :a 100.000 ton pr år. Martinprocessen infördes år 1868, då en liten Siemens regeneratorugn anlades vid Munkfors. Ett par andra järnverk införde även metoden, men årstillverkningen var ännu 1875 endast c:a 150 ton. Den ökades emellertid raskt, då järnverken allmänt började anlägga större ugnar, så att f . n. c :a 500.000 ton kunna tillverkas i både sura och basiska ugnar. Största delen av martinmetallen tillverkas i basiska ugnar, där företrädesvis material för mjukt järn och stål samt för stålgjutgods f ramställes, under det att den sura metoden mest användes för hårdare stålsorter och specialstål.

74 HARALD ALMQVIST Fig. 7. 20-tons elektrostälagn i Domnar/vet Vid 1870-talets början användes som brännmaterial i martinverken en generatorgas, framställd uteslutande av ved och torv, men så småningom började stenkol tillsättas. Numera torde som regel enbart stenkol användas, ehuru många verk fortfarande använda en blandning av dessa bränslen. En jämförelse mellan väll järns- och göt järnstillverkningen under 50-års perioden framgår av fig. 6, som visar hur väll järnsproduktionen sedan 1892 stadigt avtagit. Båda diagrammen, fig. 5 och 6, demonstrera den kraftiga nedgången i järnproduktionen efter 191 7, vilken försämring som bekant beror på de överallt dåliga konjunkturerna på järnmarknaden efter världskriget samt på långa arbetarekonflikter. Degelstäls- och brännstålstillverkningama ha under de gångna 50 åren icke genomgått annan principiell förändring, än att degelugnarna numera är o regenerativa gasugnar från att förut hava eldats direkt med koks. Produktionen har under årens lopp växlat, beroende på Sheffieldindustri- ens och kullagerfabrikernas större eller mindre behov av råmaterial. Det finaste Sheffieldstålet framställes nämligen av brännstål från Dannemora bergslag. Av Dannemora och Bispbergs malmer kommer även råmaterialet till det svenska degelstålet, vilket ännu är oupphunnet i renhet. En modifikation av den rena degelstålstillverkningen är den s. k. Uchatis- metoden, där granulerat tackjärn i blandning med rik järnmalm och något träkol nedsmältes i degel. Metoden infördes vid Wikmanshyttan år 1859.

JÄRNHANTERINGS N 75 Produktionen av degelstål nådde sitt maximum år 191 5 med 3400 ton, men uppgår f. n. endast till c:a 1.000 ton pr år. Elektr o ståltillverkning en började i Sverige omkring sekelskiftet, då Kjellin uppfann sin induktionsugn. Den första ugnen av detta slag anlades vid Gysinge. Denna ugnstyp, ävensom Pricks modifikation av densamma, har emellertid ej vunnit någon allmän spridning, fastmer ha ljusbågsugnar av Grönwalls, Heroults, Rennerfelis m. fl. system anlagts. Mindre elektro- rjgnar användas rätt ofta i stålgjuterier samt för tillverkning av specialstål. Trots att elektrostålugnar lämpa sig synnerligen väl för våra förhållanden, på grund av vår tillgång till elektrisk energi för rimligt pris, ha de egendom- ligt nog ej fått allmännare insteg i de svenska järnverken. Nuvarande års- produktionen av elektrostål och -järn torde uppgå till 25.000 ton. Den största elektrostålugnen i Sverige och för övrigt en av de största i Europa är den å fig. 7 visade 20-tons ugnen i Domnarfvet. Den tillverkar götjärn för valsningsändamål och uppnår en dygnsproduktion av c :a 60 ton. Ferr

olegeringar, vilka som namnet antyder, bestå av en legering mellan järn och en eller flera andra metaller, framställas numera nästan uteslu- tande i elektrisk ugn. De användas som tillsatsmedel vid vanlig järnfram- ställning eller vid tillverkning av specialstål. De i Sverige vanligast fram- ställda ferrolegeringarna äro kiseljärn, kiselmanganjärn, manganjärn, kromjärn, kiselmangan- aluminium järn och kiselaluminiumjärn. År 1904 på- började tillverkningen av kiseljärn, som under världskriget nådde en rätt hög siffra med sitt maximum 1917 av 19.240 ton. Numera torde årstillverk- ningen härav ha sjunkit till ungefär fjärdedelen. Tillverkningen av de övriga ferrolegeringarna torde knappast ha utsikter att nämnvärt utveck- las, då råmaterialierna härför mestadels måste importeras. Tillverknings- kostnaden influeras avsevärt av priset på den elektriska kraften. JÄRNETS SMIDNING OCH VALSNING t* rån bearbetningens synpunkt uppdelas järnbruksprodukterna i smidda och valsade effekter. Omkring år 1875 smiddes det framställda välljärnet under vattenhammare till stångjärn, finjärn och spik m. m. De få befint- liga ånghamrarna användes för grövre manufaktursmiden, såsom kanon- ämnen, axlar och maskinsmiden. Några få vattenhjuldrivna valsverk fun- nos, men voro av enklaste slag och användes till utvalsning av råskenor i lancashire- och vallonsmedjor samt något stång- och fin järn. Valsverkens utveckling faller således helt och hållet inom föreliggande 50-årsperiod. Genom införandet av vattenturbiner ernådde man möjlighet till kraftigare drivmotorer med större varvantal och exakt hastighet. Hand

 Fig. 8. Profil- och rälsvalsverk i Domnar/vet i hand härmed förbättrades valsverkskonstruktionerna, infördes ordent- lig kalibrering m. ra., och kunde således de järnförbrukande industriernas samt exporthandelns växande behov av exakta dimensioner tillgodoses. Särskilt gäller detta alla slag av fason järn. Särskilt de senare 20 åren ha att uppvisa stora framsteg på valsteknikens område. Mekaniska hjälpmaskiner vid valsverken ha i stor utsträckning införts, såsom rullbanor, götvändare, släpanordningar, varmsågar, special- saxar m. m. De stora järnproducerande industriländerna äro våra föregån- gare på dessa områden, och därstädes gjorda erfarenheter och konstruktio- ner hava anpassats efter våra förhållanden. Pä valsteknikens som på många andra områden har den elektriska drif- tens införande verkat revolutionerande. Alla hjälpmaskiner drivas numera med elektromotorer, och i många fall har man vid ny- och ombyggnader av valsverk anordnat dess drivkraft elektrisk. Den moderna metoden att driva större duovalsverk, t. ex. götvalsverk, med en reversibel likströmsmotor matad från en Ilgner-omformare är även införd vid några svenska verk. Det största svenska aggregatet av detta slag finnes vid Domnarfvet, där omformaren drives med en trefasmotor a 2.500 hkr. och har ett svänghjul på 48 ton. Valsmotorn är 9.000 hkr. vid 150 varv och kan reverseras 24

 gånger i minuten. Utom götverket driver den ett stort profil- och räls verk, som visas i fig. 8. Tendensen att vid de svenska järnverken driva förädlingen av materialet så långt som möjligt är glädjande. Smi despressar och stora ånghammare ha mångenstädes anlagts för tillverkning av grövre maskinsmiden. Tråd- valsning och tråddragning har utvecklats, så även valsning av stålrör samt kallvalsning av band järn. För stålets manu fakturering ha många järnverk gjort betydande anläggningar, framhållas bör här Sandvikens Jernverks och Uddeholmsverkens långt drivna specialtillverkningar. I detta samman- hang bör även omnämnas den betydande tillverkningen inom landet av ihåligt borrstål för bergborrmaskiner. Den svenska järnhanteringen arbetar ännu till övervägande delen på export, men har en allt hårdare konkurrens att bestå på sina gamla mark- nader. Huvudsakliga orsaken till de relativt höga framställningskostnaderna är, som ovan sagts, den alltmer växande svårigheten att förse bruken med träkol till rimligt pris. De starkt stigande ledningskostnaderna och konkur- rensen med trämasseindustrien om den för kolningen erforderliga veden, har bidragit till en stark ökning i priset. En avsevärd del av de inom c en svenska järnhanteringen numera förbrukade kolen måste tagas från Norrland, och fördyras naturligtvis dessa kol genom den långa frakten till de mellansvenska bruken. På grund härav har det blivit nödvändigt för järnindustrien att söka inskränka konsumtionen av träkol, vare sig detta sker genom rikare malmbeskickning, ersättning av träkol med koks för sådana ändamål, där det är möjligt, eller med elektrisk energi som värme- alstrare, såsom i elektrohyttor. Med dyrbara inhemska träkol och impor- terade stenkol och koks måste således den svenska järnhanteringen föra en hård kamp för sin existens. Men dess styrka ligger nu som förr i dess tillverkning av kvalitetsvara. Till största delen har, som ovan sagts, detta förhållande sin grund i de svenska råmaterialiernas renhet och goda egenskaper, men ock i den stora omsorg, som nedlägges vid järnets

och stålets framställning och vidarebehandling. Den svenska järnhante- ringen har anor, som förplikta, och dess stolta traditioner upprätthållas även med förenade krafter av våra framstående bergsvetenskapliga insti- tutioner och läroanstalter, vårt Jernkontor samt de svenska järnverksin- geniörerna, förmännen och arbetarna med sina utmärkta och grundliga kunskaper och sin oftast nedärvda yrkesskicklighet. Domnarfvet i november 1924. HARALD ALMQVIST

FLOTTNING M. M. fTfVSIKTEN MED NEDANSTÅENDE ÄR EJ att lämna någon utförlig redogörelse för flottningens tekniska eller historiska utveckling utan endast en enkel populär framställning, belysande en del för- hållanden, under vilka särskilt i Norrland den mera moderna flottningen och trävarurörelsen fått arbeta sig fram till dess numera högst betydande ställning inom kommunikationsväsendet och den svenska exportindustrien. Sedan urminnes tider har säkerligen människan för sina träbyggnadsarbeten i viss mån begagnat sig av virkets flottning fram till bygg- nadsplatsens närhet, när sådant tillfälle erbjudit sig, men flottning i dess mera allmänna bemärkelse torde tidigast kunna räkna sin första lilla utveckling från det 13 :de eller I4:de århundradet, enligt vad som omnämnes i före- kommande handlingar. Sådan flottning lär hava ägt rum i början av 1600- talet i Viskan, och år 1739 ålades landshövdingen i Hallands län att "be- reda flottning i Viskan af Ek för örlogsflottans behofver". I Trollhätte- fallen synes flottning även hava ägt rum under 1600-talet och i varje fall säkert i början av 1700-talet. År 1685 utfärdade konung Karl XI en reso- lution på besvär av borgerskap och råd i Vänersborg, att "Kungsådran i alla älfvar och strömmar på Dal och uti Värmland skulle hållas öppna och icke af frälsemans fiskredskap hindras". I Norrland började husbehovsflottningen mycket tidigt, men först från senare hälften av 1700-talet, eller i sammanhang med att trävaruexporten be- gynte, torde man kunna tala om någon nämnvärd utveckling av flottningen. Vid Svenska Flottningschefs föreningens sommarmöte 191 5 höll flott- ningsdirektören A. E. Dandanell ett föredrag angående flottningens början och utveckling i Ångermanälven. Härvid redogjordes för en del gamla handlingar i sammanhang med flottning ävensom rörande rättighet att anlägga Kramfors och Lo Sågverk, varav framgick, att ett kungligt brev utfärdades den 23 februari 1739 "Till Samtehe Landshöfdingarne ang:de brädehandeln i Riket samt des befordran". I denna skrivelse förekommer bland annat följande: "Och som Sågebruksidkare skola vara underkastade hwarjehanda swårig- heter så wid det nödige Sågtimbrets anskaffande som des flottande och transpor-

 For ss ä Bruk i Hälsingland terande fram til Sågwärcken genom undertiden nog långa och beswärliga orter och wägar; Så på det denne trähandel i mö j eligaste måtto befrämjas kunde, besynnerligen på de orter, hwarest skogarne på detta sättet fördelachtigast kunna nyttjas och hwarest anseenlige sågwärck äro anlagde, finna Riksens Ständer nödigt wara, att wederbörande Landzhöfdingar uti alla billiga mål böra befordra och facilitera sågwärcken samt befordra och tillhålla Crono- och Jägrj Betienterne, att göra Sågwärcken all skiälig handräckning uti hwad som deras Assistence wid flottningarne och timbrets framskaffande genom wattu- dragen eller wid andre tilfällen kan behöfwas." Rörande anläggning av Kramfors sågverk finnas följande handlingar: "Resolution uppå Handelsmann i Hernösand Eric Reselii tillika med Bonden från Gudmunrå Måns Olssons i Fistia ansökning att i anledning af den under- sökning som af tingsrätten den 21 Oct. 1737 efter min antecessoris nu mera Presidenten Högvälborne H. Grefven Carl Gustaf Bielces remiss af den 22 Augusti samma år anstalt bli f vit få uti den så kallade Sqwälsåhn på öde ägor i Gudmunrå socken inrätta en sågbyggnad icke allenast till enskylt insocknes behof med granbräders tillvärkande, utan och att på samma såg isynnerhet få tillsåga det sågtimmer, som Reselius genom flåttningen från Ådahlen ärnar dit- föra låta. Gifven Solefta den 1 Febr. 1740. Detta ärende har jag i behörigt öfvervägande tagit, och som Handelsmann Reselii med timmerflåttningar från de långt uppifrån landet belägna skogar länder till publicii bästa; allenast att sågen blir så inrättad med finare sågblader, så att därpå må kunna sågas bräder och plankor af allehanda schauplun, efter den anledning som hans Kongl. Maj :t så vähl som högl. Kongl. Comercie Collegie derom ankomma och med borgerskapet så vähl som allmogen commu- nicerade bref vidare omförmäler, alltså och i underdånigt folie af hans Kongl. Maj :t i nåder förnyade skogsordnings 13 :e § har jag härmed skiäligt funnit

 Bieliteforsen i Vilhelmina lappmark att på sådana vilkor tillåta denna sågqvarnsbyggnad, att den blifver på det sätt med sina blad inrättad, som of van förmält är, om hvilkas

anskaffande Handels- man Reselius bör draga försorg, och så mycket beflita sig om att inrätta denna såg till sådana fina och jämna bräders sågande i fyrkant som med fördehl till svenska brädhandelns uppkomst å utrikes orter må kunna föryttras, som han är den förste som en sådan förmån efter nya skogsordningen här i orten tillåten blifvit, dock bör af det timmer som komma i socknen fällas ej något till sahlu tillvärkas utan endast till insocknes tarf brukas, vid laga plikt till- giörande, hvaröfver vederbörande chronobetiente böra hafva noga inseende. Ut supra E. ODELSTRÖM /J. M. Hyphoff." Angående anläggning av Lo sågverk finnes följande handling: "Ur Kammarkollegii Registratur. 1744 den 24 November. No. Jj. Till H :r Landshöfdingen Odelström ang :de et Sågewärks anläggande i Loo- Elfwen samt Sågetimbrets fördelande emellan detta och det i Sqwälsåen an- lagde Sågewärket. Wälborne etc. Kongl. Cammar- och Commercie Collegierna hafwa till öfwer^ wägande förehafft Borgmästaren Lundbergs och dess med-Intressenters af det handlande Borgerskapet i Hernösand giorde ansökning om frihet til et Såge- wärks inrättande med 27 fina Hollenske Blader utj Loo-Elfwen i Ångerman- land samt at derwid få Såga det Timmer som ifrån de längst up mot fiällen belägne skogar Ådahlarne kallade, genom flotning utför forssar och strömmar kan framskaffas, samt i anseende till härwid befundne omständigheter för godt funnit, at lämna ofwanbemälte Intressenter frihet till den begiärte Sågebygg- naden, och at tillika med Byggmästaren Kramm och dess Intressenter utj det

 Harforsen i Vilhelmina lappmark FORF. FOTO wid Sqwälsåhn Kramfors inrättade finbladiga Sågewärk, nyttia benämnda skogar i Ådahlarne således, at til hwardera av desse Sågewärken tils widare åhrligen får fällas och nyttias 4000 :de Trän men skulle framdeles finnas at en större quantitet Trän i desse skogar kunde fällas utan at skogarnes utödande i framtiden woro at befara så willja Kongl. Collegierna enär tillf örlätelig wisshet härutinnan erhålles sig då widare utlåta huruwida Såg Intressenter mage något större antal Trän hwardera ifrån berörde skogar få af hämta till desse deras Sågewärk hwilket H:r N. närmare kan aftaga af Kongl. Collegiernes derom under detta Dato till sökanderne utfärdade resolution hwaraf härhos en afskrifft medfölljer jemte begiäran det N. N. behagade låta deröfwer hafwa noga up- sicht, at hwarken desse Såg Intressenter mage till Bergwärkens förfördelande tilgripa någre andre skogar i orten icke heller genom större quantitets fällande utj Ådahlarne än ther nu är bewilljat, utöda samma skog jämwäl och at icke til sågande fälles sådana Trän i Ådahlarne som äro tienlige eller ämnen till Master och Spiror samt ther jemte, så reglera detta berörda bägge Sågwärken emellan, at den ena eij må förfördela den andra och Wi befalle etc. RÅLAMB. I. WULFVENSTIERNA. VON TÖRNE. P. DuFVA. RÅLAMB. V. HOFFSTEN. BENTZELSTIERNA. PORATH. V. DIJBEN. BUNGENCRONA. V. VULT. S. G. Ehrenkrona. I. Hoffenberg. Av dessa handlingar framgår, att flottning i Ångermanälven är tillåten eller till och med påbjuden, i det i anläggningshandlingen för Kramfors sågverk föreskrivits, att endast bräder av timmer från Ådalen finge säljas, varemot bräder av timmer ifrån Gudmundrå socken endast finge för "in- socknes tarf brukas". Ehuru regleringar delvis förekommit å Ångerman-

 En av Angermanälvens källådror Parti av Ljusne älv älven, torde dock på grund av dessa handlingar och § 2 i Kungl. Förord- ningen om allmän flottled hela älven få anses vara allmän flottled. I egenskap av fiskägare i Långsele kronofors gjorde också redan år 1755 — således omkring 12 a 13 år efter det flottningen börjat — "Prosten och Kyrkoherden i Sollefteå, Välärevördige och Höglärde H :r Magister Anders Sundius, Krono Befallningsmannen Välbetrodde Hindrik Berlin, samt Östen Påhlsson" m. fl. framställning om flottningens förbjudande, "emedan den var för laxen i sitt uppstigande hinder lig och således deras fiske f ange till men". I meddelad resolution med anledning av denna framställning yttrar Landshövdingeämbetet bland annat: " , så ehuruväl 1742 års undersökning, i bland annat 0111 möjlig- heten, att kunna med Elfvarnes och strömmarnes lopp och fart ledsaga såg- timret utföre, nogsamt föreställer svårighet dervid, att få timret fram genom denna Långsele Kronofors, Alltså kan Landshöfdinge Embetet, med denna ansökning om timmerflottningens aldeles förbjudande genom Långsele Kronofors, såsom rörande yppersta grunden till Lo och Kramfors finbladiga Sågars bestånd, sig icke befatta, eller till hinder uti försiktig flottning utföre samma fors, något åtgjöra. På Landshöfdinge Embetets vägnar: A. W. Forell. I. S. Harschell."

 Flottningsränna efter Gimån O. J. NÄSLUND FOTO Härav synes således, att något

slags regleringssyn hållits år 1742, ehuru skriftlig handling däröver icke finnes hos flottnings föreningen. Uti ovan- stående den 26 maj 1755 meddelade resolution förekommer också följande: " , utsättandes således ingen ändring uti Herr Landshöfdingen Odelströms resolutioner om flottningen; På hvilken grund framlidne Herr General Majoren och Landshöfdingen, samt Commendeuren af Kong. Svärds Orden Högvälborne Baron Axel Johan Gripenhjelm jemväl, under den 14 Januari detta år tillåtit Kramfors Sågverk, att utom de förr beviljade 19 arbe- tare, ännu årligen hålla och försvara åtta drängar, som med timmerflottningen skulle sysselsättas ; ". Ännu år 1780 för sågade Lo och Kramfors sammanlagt endast 21.600 timmer, och det är givet, att en så obetydlig flottning icke kunde bära kostnaderna för en i älven erforderlig arbetsstyrka, vadan flottningen säkerligen också lämnades så gott som vind för våg, men anledningen till att myndigheterna föreskrevo antalet flottningsarbetare, som fingo för flott- ningen användas, är det knappast möjligt att utfundera. Så länge Kramfors och Lo voro de enda flottande, torde den årliga flottningen endast hava omfattat ungefärligen ovannämnda antal timmer, ty vattentillgången i Lo's och Kramfors vattendrag medgav icke sågarnes drift vid lågvatten, helst som anordningarne för vattenkraftens tillgodogörande voro av enklaste beskaffenhet, och tillverkningen följaktligen icke kunde ökas. I trävaruexportens tidigare skeden var det egentligen endast furu (ej gran), som ansågs äga något högre exportvärde, och många avverknings-

 Timmervältor vid Voxnaälvs stränder väntande ftäjlottning V. SOLBERG FOTO kontrakt omfattade därför endast furu. Ett i detta avseende belysande exempel berättades i min ungdom från en mera avlägsen ort efter en av Ångermanälvens floddalar. Storskiftet hade nyligen ägt rum, och ett av sågverksombuden var sysselsatt med att göra upp ett avverkningskontrakt med de församlade byamännen. Det hade dragit ut på natten, innan kon- traktet var färdigt att undertecknas. De förda förhandlingarne hade en- dast rört sig om furu, vadan kontraktet ej heller upptog annat än "furu", och priset var avtalat med ett avrundat belopp i ett för allt. När nu kon- traktet förelästes byamännen, upphov deras ålderspresident, som var den avgörande, sin stämma och sade: "Ta Gräna me, så skriv- vi under". Och därvid förblev det. Orsaken till att byamännen voro angelägna att få gra- nen med kan ju möjligen tänkas vara den, att de ämnade den avverkade skogsmarken för svedja och rågsådd samt betesmark och därför ej önskade granen kvarstående. Följande exempel, som meddelats mig av flottningsdirektören A. E. Dan- danell, tala ett tydligt språk om penninge- och skogsvärdet på den tiden. En mycket originell och v . hederlig hemmansägare i Junsele, som även ägde ett nybygge, Osele, hade berättat, att han vid första avverkningen där körde ut ioo timmer, som icke fick understiga ii tum i toppen, och då han på hösten erhöll likvid för dem fick han "sex riksdaler och 32 skilling banko" — således tio (10) kronor, eller 10 öre per timmer — och han hade tillagt: "Jag tyckte, att jag hade tjent pengar plumpt". Efter tysk-franska kriget hade tre personer besökt "Gubben i Osele", som han vanligen benämndes, och bjudit honom 100.000 kronor för detta hemman, vartill han svarat: "Nej, kära ji, far härifrån, hemmanet är inte värdt så mycket pengar, och inte vill jag sälja heller".

 O. J. NÄSLUND FOTO Timmerkista i Lule älv för timrets ledning efter ena straiiden Vid Backe i Ångermanland levde en gammal gästgivare vid namn Rund- qvist, som beundrade Kramfors ombud U. som en duktig och bra karl och en gång yttrat om denne: "Ja, si U. dä va en kär, som kun-köp-skoga, jag skjussa honom en gång tä Rörström, å han sammankalla byamännen å fråga om dom ville sälja skogen, å dä ville dom. U. fråga då, hur mytje de ansåg skogen värd, å dom sa 6.000 kronor, å så köpte han skogen". Några år senare, då Dandanell en dag kom ned till Sandslåns timmer - sorteringsplats, gick där en gammal reslig man, som kom D. tillmötes och presenterade sig som U. från Bergvik. Deras samtal kom naturligtvis att röra sig om ådals förhållanden, och U. yttrade då : "Under min tid i Backe köpte jag åt Kramfors skogen av Rörströms by, men det får jag då säga, att varken bönderna eller jag hade begrepp om vad skogen var värd. En- dast på holmarne i sjön avverkade vi 75.000 timmer". Trävaruexporten fick emellertid ett kraftigt uppsving genom uppförandet av ångsågar, vilka på 1850-talet började omgestalta hela trävaruindustrien, vadan även flottningens utveckling i större skala kan räknas från samma tid. Efter Ångermanälvens övre ådalar och tillflöden var det vid tiden för de första ångsågarnes byggande ej ovanligt, att avverkningskontrakt för s. k. "orörd skog" baserades på 25 öre per tunnland. För att underlätta flottningen nödgades man bortskaffa hinder t. ex. berghällar, vilket arbete tillgick på

så sätt, att berget uppvärmdes genom eldning, varvid detsamma genom avkylning med vatten sönderspränades. Detta arbete blev ju både dyrt och långsamt men upphörde först på 1870- ta.let, sedan krut och dynamit tagits i flottningens tjänst. I och med de ökade möjligheterna för flottledernas upprensning stego naturligtvis skogsvärdena i väsentlig grad.

86 PAUL BURCHARDT Anordningar för laxfiske i Längsele Kronofors Det dröjde ej så länge, innan man vid fiottningen förbi svårare forsar och efter mindre bäckar började begagna sig av trärännor, för att vid forsarne undvika brötbildningar ävensom timrets söndersplittring och vid de mindre vattendragen för att spara på vattnet. I senare fallet hände det ofta — och förekommer nog även ännu — att arbetet med fiottningen måste oavbrutet pågå i flera dygn, för att ej riskera, att vattnet skulle rinna bort, innan timret hunnit att nedflottas till huvudälven, vilket skulle haft till följd stor förödelse på det kvarliggande timret, som då fått kvarstanna till året efter, ofta liggande i dalgångarne utan skydd mot sol och mask. Det säger sig självt, att allt timmer även vid flottningens äldsta tider nödvändigtvis måste åsättas ägarens märken, för att äganderätten vid framkomsten till flottningens ändpunkt skall kunna konstateras. Dessa mär- ken skola inregistreras av myndigheterna, och därvid gäller det, att ej godtaga sådana märken, som genom sin likhet med äldre kunna åstadkomma tvister om äganderätten. Undvikas kan likväl ej, att några omärkta eller otydligt märkta stockar medfölja fiottningen, men dessa särskiljas och försäljas vanligtvis på offentlig auktion, därvid inkomsten i allmänhet an- vändes till flottningens gemensamma förbättring. Förr i tiden var det allmänt brukligt, att flyttningskostnaderna förde- lades per s. k. "enkelt" timmer efter en överenskommen taxa, därvid timrets längd och ej dess grovlek var bestämmande. Upp till 27 fots längd beräknades oftast som "enkelt" timmer och längre timmer till dubbla, ända

FL0TTN1NG M. M. 87 Kungsbrölen i Ljusnan i Ytterhogdals socken är igiy OSCAR OLSSON FOTO till femdubbla timmer, allt efter som överenskommelse träfiats i de olika älvarnes nottningsreglementen. I den mån, som mindre timmerdimensioner kommo till användning, sär- skilt efter trämasseindustriens uppblomstring, började emellertid allt mera göra sig gällande nödvändigheten av att ändra det gamla sättet för flott- ningskostnadernas fördelning, alldenstund de olika flottningsintressenterna ej längre kunde anses hava likartade timmermassor i älvarne. Man fann att icke allenast timrets längd utan även dess diameter borde ingå som faktor vid kostnadsfördelningen eller med andra ord "kubikmassan" av de olika slagen flottgods. Det dröjde emellertid till början av 1900-talet, innan den s. k. kubikflottningen blev mera allmän, men samtidigt ändrades även möj- ligheterna att från avlägsnare distrikt med fördel kunna tillgodogöra sig smådimensioner, som förut fått kvar stanna i skogarna som avfall från de större trädens toppar. Denna förändring har i statsekonomiskt avseende haft den största betydelse såväl med hänsyn till växande exportvärden som ökade arbetstillfällen för befolkningen. Ändringen i flyttningskostnadernas fördelning har även i skogsbiologiskt avseende spelat en betydande roll, ty genom bättre möjligheter att minska det i skogarne kvarlämnade avfallet efter avverkningarne, har tillväxten av kvarvarande skogsbeståndet ökats. Effekten av pappersmasseindustriens introduktion längs efter Ånger-

PAUL B U RC H A RDT M. MÅNSSON FOTO Brötbildning framför järnvägsbron vid Spöland omedelbart efter katastrofen är IQ24 manälvens stränder framgår av nedanstående tablå över antalet timmer, som efter Ångermanälven nedflottats under åren 1890, 1900, 1910, 1917, 1 92 1 och 1924 jämförda med kubikmassorna. I kubiskt avseende har me- deltalet timmer under dessa 34 år nedgått från 6 kubikfot till c :a 4.25 kubik- fot eller c :a 30 %. Ar Antal timmer å Kubikfot Summa Kubikfot Summa Kubikmeter Beräknat tontal 1890 3.669.883 6.0 22.019.298 623.630 335-800 1900 6.231.800 5-5 34.274.900 970-734 522.700 1910 9.208.123 5-o 46.040.615 I.303.962 702.IOO 1917 13.589.199 4.6 60.277.914 1. 707.191 919.200 1921 IO.083.899 4.3 43-503-635 1.232. IIO 664.400 1924 1 14.OOO.OOO 4.25 60.OOO.OOO I.700.OOO 915.OOO Det beräknade ton-talet av allt flottgods efter Ångermanälven belöpte sig under år 1890 till c :a 335.800 ton för att så småningom ökas intill under år 1917 med c:a 919.200 ton, vilket åter reducerades under år 1921 till c:a 664.400 ton, och under innevarande år torde tontalet åter hava närmat sig 191 7 års rekord. Ovanstående uppgifter angående antal timmer och kubik- massor hava välvilligt lämnats av flottningsdirektör N .V. Sandström. 1 Approximativt.

F LO T T N I N G M. M. 89 Svenska Flottningschefsj "öreningen vid Nämforsen FÖRF. FOTO Enligt Kungl. Kommerskollegiets uppgift belöpte sig år 1921 den sam- lade kubikmassan av i Sverige framflottat virke till c :a

13.000.000 kubik- meter, vilken kvantitet torde motsvara c :a 7 millioner ton torra varor. Enligt Allmän Järnvägs statistik transporterades under år 1921 något över 28 millioner ton å samtliga svenska järnvägar, vadan den transport, som flottningen ombesörjer, motsvarar en fjärdedel av all svensk järnvägs- trafik, varav ovedersägligt framgår den stora betydelse, som flottnings- väsendet äger för vårt land. Sveriges sammanlagda reglerade flottleder utgjorde år 1856 endast c:a 500 kilometer mot 29.000 kilometer år 1921. Vilken oerhörd utveckling, som flottningsväsendet haft under de senaste 65 åren, framgår närmare av nedanstående tablå. r 1856 funnos 500 km. flottleder = 1.7 % , 1865 3.700 >> }> = 12.7 % , 1875 5.000 a)> = 17.2 % , 1885 8.000 „)) = 27.6 % , 1895 20.000 >))j = 7O.0 % , 1905 22.000 }) }) = 76.0 % > 1915 27.000 >> >> = 93-o % , 1921 29.000 >t)> == 100.0 % 1.7 % av 1 92 1 års flottleder 1921 1921 1921 1921 1921 1921 1921 Den största ökningen ägde sålunda rum under 10-års perioden 1885- [895, då mer än 40 % av de nuvarande flottlederna reglerades.

 Vattenrättsingenjören Richard Smedberg, som höll ett föredrag vid Svenska Vattenkraftföreningens årsmöte den 30 maj 1923, påpekade, att den årliga virkesmängd, vilken med nutida transportmöjligheter är åtkomlig i vårt land uppskattas till c :a 37 millioner kubikmeter och av denna flottades, som förut nämnts år 1912 13 millioner kubikmeter eller c:a 36 %. Erinrar man sig emellertid, att c :a 30 % av värdet av hela vår export för närvarande är beroende av denna flottning, inses utan vidare detta sam färdsmedels betydelse. Samma föredragshållare upplyste även, att ovannämnda omkring 29.000 kilometer flottleder utgöra över 10 % av Sveriges totala flodlängd, vilken uppskattas till 280.000 kilometer. Erfarenheten har emellertid givit vid handen, att flottning kan ske i sjö- lösa vattendrag om minst 100 kvadratkilometers nederbördsområde, av vilka landet har 1.115 st. med en sammanlagd längd om c:a 35.000 km. (13 %). Är däremot flodområdet sjörikt, eller om terrängen medger vatten- besparing i övrigt, behöver i bästa fall flottleden ej utgå från större neder- bördsområde än i runt tal 10 kvadratkilometer, och av dylika vattendrag torde vi förfoga över c:a 95.000 km. (34 %). Ur vattendrags synpunkt äro sålunda möjligheterna för flottleders till- komst mycket stora. Detsamma gäller i huvudsak skogsytans tämligen jämna fördelning över 55 % av rikets areal och i rätt stor grad även virkes- tillgången, vilken vid god skogsvård anses kunna höjas från förutnämnda belopp till i bästa fall 57 millioner kubikmeter per år eller en ökning av ej mindre än 20 millioner kubikmeter och år. Ehuru flottningen har gamla anor, så har vattendragens utnyttjande med avseende å deras levande kraft nog minst lika gamla, ävenså givetvis fisket, och dessa olika intressen hava, som förut nämnts, under tidernas lopp ofta korsat varandra och åstadkommit svårlösta tvister. För att på ett sak- kunnigt och praktiskt sätt kunna ordna dessa förhållanden hava bestämmel- serna om flottled och flottning sammanförts i bl. a. tvenne lagar : vatten- lagen och lagen om flottning i allmän flottled av den 19 juni 191 9, vilka trädde i kraft den 1 januari 1920. Dessa båda lagar stå enligt flottnings- sakkunniges sekreterares, hovrättsrådet Arnold Lindman, utredning i sådant förhållande till varandra, att vattenlagen innehåller rättsreglerna för all- män flottleds inrättande, utbyggande och förbättrande och lagen om flottning — bestämmelserna för flottleds nyttjande. En ny sort av domstolar har samtidigt med denna nya lagstiftning inrättats, nämligen vattendomstolar, som äro tillkomna för bedömande av vattenrättsliga spörsmål, varemot tvister om flottningsskada alltid i första hand prövas av skiljemän. Endast om endera parten ej vill godtaga skilje- männens utslag, komma sådana tvister inför domstolarnes (häradsrätters

 etc.) behandling. Sverige är i vattendomstolsavseende indelat i följande distrikt : Norrbygden, omfattande 40 % av landets 233 st. flottnings föreningar Mellanbygden, „ 37 % „ „ 233 „ Österbygden, „ 13 % „ „ 233 „ Söderbygden, „ 1 % „ „ 233 „ Västerbygden, „ 9 % „ . „ 233 „ Vårt lands gynnsamma läge med avseende på ett förmånligt utnyttjande av kraften i dess vattendrag ställer emellertid ytterligare krav på flott- ledernas förbättring med hänsyn till vattenförbrukningen, så att t. ex. vår- och höstflod genom sjöarnes reglering i möjligaste grad kan reserveras för de årstider, då man har att räkna med minskad nederbörd eller mindre snö- smältning. I väsentlig grad torde sådant mål även vinnas genom älvbottnar- nes ytterligare upprensning, strömfårornas lämpliga begränsning med avse- ende å bredden, ävensom deras befriande från tvära krökar, vilket allt också kommer att bidraga till själva flottningskostnadernas minskning, ävensom att förhindra brötbildningar. Ett samarbete torde med tiden kom- ma till stånd mellan vattenkraftintresset och flottningsintresset för att främja det gemensamma målet, nämligen regleringen av de i flodsystemens övre delar

belägna stora källsjöarne. Göteborg i december 1924. PAUL BURCHARDT

DEN TEKNISKA UTVECKLINGEN OCH BYGGNADSKONSTEN M MAN ENDAST HELT FLYKTIGT ÄGNAR byggnadskonstens utveckling sina tankar, så kan det måhända synas, som om den blivit efter på den raska tekniska frammarsch, vilken kännetecknar vår tid. Byggnaders fasader och ett flertal detaljer skilja sig i många fall obetydligt från sina före- gångare från ett eller annat århundrade tillbaka, och mursleven, hammaren och lodet äro verktyg, vilka ganska litet förändrats under seklernas lopp. Sant är, att byggnadsyrket är ett yrke, där traditioner spela en stor roll, men går man närmare in på studiet av hur ett hus är sammansatt nu, jäm- fört med hur det var för 50 år sedan, så finner man snart, att teknikens utveckling avspeglar sig även inom byggnadskonsten, och få länder torde hava en byggnadskonst där tekniken så hastigt tillämpas som i vårt land, även om de ekonomiska resurserna icke äro tillräckliga att markera detta i samma grad, som det är möjligt t. ex. i Amerikas jättestäder. Teknik är en sak, som ligger i blodet för svensken. Intresset för tekniken gör sig även i hög grad gällande bland byggnadsyrkets utövare, och ehuru många traditioner upprätthållas — lyckligt nog — så finnes icke hos t. ex. arkitekten, byggnadsingeniören eller byggmästaren någon motvilja mot att använda de tekniska nyheter, som kunna komma byggnadskonsten till godo. Man kan då snarare påstå, att intresset därför är litet för stort med hänsyn till de enskildas ekonomiska välbefinnande. Men det är experimenterandet och den friska viljan att våga försöka sig på det nya, i förening med en klar blick för teknikens möjligheter, som är det, vilket inom byggnadsyrket, såväl som inom andra tekniska fack, bär tekniken framåt till utveckling. TEKNIKENS UTVECKLING PÅ NÅGRA OLIKA OMRÅDEN INOM BYGGNADSKONSTEN her man närmare på de olika sätt tekniken gjort sig gällande inom bygg- nadskonsten, så torde den kraftigast markeras genom utvecklingen av byggnadsmaterialfabrikationen.

BYGGNADSTEKNIKENS UTVECKLING 93 Fig. i. Plan av hus med massiva, bärande väggar Fig. 2. Modern plan De mest betydande av de nya materialierna äro valsat järn och cement (betong), och dessa material äro så viktiga för nutida byggnadskonst, att det knappast finnes en byggnad utan att dessa material på ett eller annat sätt användas inom densamma. De nämnda materialierna hava möjliggjort att en byggnads plandisposition kan utföras med långt större frihet, än vad förut var fallet. Bjälklagens spännvidder kunna ökas, en pelare och en järnbalk kan ersätta en tjock tegelvägg som upplag för bjälklaget, och tak- konstruktionernas spännvidder vålla föga bekymmer. Genom framträdandet av den armerade betongen kan man säga, att järn- balkar och betong i viss mån blevo konkurrerande material. Järnet kom med i en annan form, men järnbalken har därmed ej spelat ut sin roll. Den första cement fabriken i Sverige (Lomma) igångsattes 1873. Sedan dess har cementindustrien utvecklats, så att vi nu räkna 10 svenska fabriker. Förbrukningen av cement i landet var 1890 = 30.000 ton och 191 6 = 280.000 ton, vilka siffror illustrera utvecklingen. Om man antager, att i en kubikmeter betong åtgår i medeltal 250 kg. cement, så kan det beräknas, att det i Sverige årligen gjutes omkring 1 million kubikmeter betong och ce- mentbruk. Denna kvantitet räcker till en 1 meter tjock och 6 meter hög mur från Örebro till Stockholm. Endast en del därav förbrukas för husbygg-

94 AXEL ERIKSSON Fig. 3. Statens ftrovningsa?istalt. Provning av bjälklag utfört av fiorös betong nåder, men av siffrornas storlek får man en föreställning om vilken bety- delse utvecklingen av cementtekniken har. En icke oväsentlig sak är det förhållande, att cement nu, tack vare tek- nikens utveckling, kan framställas till ett pris endast obetydligt översti- gande 1890-talets. Vanligt är annars, att det klagas över byggnadsmate- rialiernas höga pris, och sant är, att produktionspriset i allmänhet blir högt, beroende av att arbetsavlöningar är en mycket stor post i självkostnaden. För framställning av 1000 tegel kräves t. ex. 3% dagsverke. Det är dock icke fråga om att icke materialfabrikanten utnyttjar den maskinella arbets- kraften så långt med ekenomisk fördel ske kan. Inom tegelindustrien har maskinkraft fått en stor användning för lerans bearbetning och formning samt för transporter. Införandet av den kontinuerliga ringugnen är även ett viktigt moment för motverkande av de genom höjda arbetslöner sti- gande tegelprisen. Vårt lands klimat orsakar stora påfrestningar på fasadmaterialierna. Det har dock lyckats tegelindustrien att i fabriksdrift framställa tegel, som tål detta klimat, vilket stimulerat en god tegelarkitektur med svenskt material. Av andra huvudmaterial märker man glaset, vars utvecklade industri möjliggjort glasets användning i allt större utsträckning. De stora glas-

BYGGNADSTEKNIKENS UT VE C K L ING 95 rutorna äro ofta som en skylt på ett affärshus, vil- ken utvisar om huset är nytt eller nyrestaurerat. På samma sätt kan man följa det ena materialet efter det andra, och man skall se, att en teknisk utveckling i de flesta fall kan spåras. Detta gäller icke minst special- materialierna. Om man bortser från tek- niken ifråga om bearbetning a .v trä, så har man under de sista åren att anteckna en annan betydelsefull teknisk framgång i metoderna att limma samman trädelar och därigenom motverka de olägenheter, som uppstå ge- nom de allt klenare vir- kesdimensionerna. Träkon- struktionerna hava därige- nom upplevat en renässans. Ett trämaterial av största intresse, som samman- sättes genom limning, är kryssfanéret. Flera lag fanér sammanlimmas kors- vis, och plattor med bredder på över en meter kunna därigenom framställas. Tekniken får ersätta vad vi förlorar i naturtillgångar. Vad väggmaterialen beträffa, så har jämsides med tegel och trä en stor del specialmaterial kommit till användning. Därvid har tekniken inriktat sig på framställande av dels lätta material av konstgjord sten, dels speciella isoleringsmaterial, t. ex. av kork och torv, vilka användas i förening med fastare material. Traditionerna inom byggnadskonsten hava icke minst varit av teknisk- ekonomisk art. Det är ofta generationers erfarenheter, som skapat dimen- sionerna av vissa byggnadskonstruktioner och användningsområdet för vissa material. Många bittra erfarenheter har det ock bjudits på, såväl tidigare som särskilt under den förgångna "kristiden", då man förhastat börjat använda sig av okända material. Men det är icke möjligt, att under den hastiga utveckling, som nu råder, skaffa sig långa erfarenheter om sådana ting. I detta fall har tekniken måst tagas till hjälp, och man börjar nu få ett nytt ord använt, "materialteknik". Därmed skulle man kunna Fig. 4, Provning av byggnadsmaterials härdhetsgrad, utförd med Brinells kulprovningsmaskin (Tekn. Högskolan)

9 6 AXEL ERIKSSON karakterisera det systematiska utprovandet av materialiernas egenskaper och det därpå grun- dade bedömandet om deras lämplighet för sitt ändamål. Ma- terialundersökningarna hava un- der de sista åren fått en betydligt ökad omfattning inom det bygg- nadstekniska området. Statens Provningsanstalt har fått nya tidsenliga lokaler och utrustning, så även den nya Tekniska Hög- skolan. Vid Chalmers tekniska in- stitut har länge undersökningar av byggnadsmaterial bedrivits och vid en del övriga tekniska skolor har laboratorier inrättats, huvud- sakligen avsedda för undervis- ningen. Man får icke tro, att detta in- förande inom byggnadskonsten av sträng teknik verkar förkvä- vande på arkitekturen och på in- dividualiteten i konstnärligt avse- ende. Snarare giver det större frihet för arkitekten att följa egna vägar, då han beträffande material och konstruktioner genom undersök- ningar kan göra sig förvissad om möjligheten av deras användning. Vid byg- gandet av Stockholms Stadshus var t. ex. en materialprovningsanstalt inrät- tad på byggnadsplatsen, där kontrollprov utfördes å materialierna och experi- ment verkställdes samtidigt som vetenskapliga undersökningsserier pågingo. Jämsides med materialtekniken, eller kanske riktigare ett gott stycke före, har byggnadsstatiken utvecklat sig till en vetenskap på hög stånd- punkt, vilken starkt tagits i anspråk. Det är de nya konstruktiva materia- lierna järn och armerad betong, som visat behovet inom byggnadsyrket av ingeniörer med god teknisk bildning för beräkning av dessa de bärande konstruktionerna. Å andra sidan hava de möjligheter, som de nya materia- lierna givit, stimulerat till utveckling av de matematiska vetenskapernas an- vändning för hållfasthetsberäkningar. Vad särskilt den armerade betongen beträffar, så kan man under de senaste åren konstatera en synnerligen intim samverkan mellan de teoretiska hållfasthetsberäkningarna och mäter ial- Fig. 5. Mur pel are efter tryckprov (Stockholms stadshusbygge)

BYGGNADSTEKNIKENS UTVECKLING 97 tekniken, vilket varit mycket befruktande för betongkonstruktionernas framgång inom husbyggnadsområdet, såväl som i fråga om broar och vattu- byggnader. Numera behöver man icke i blindo antaga betongmaterialets hållfasthet i en konstruktion, utan denna kan givas de påkänningar, vilka äro motiverade med hänsyn till de för betongen använda råmaterialiernas egen- skaper. Särskilt viktigt för konstruktionsarbetet är det förhållandet, att högre ansträngningar kunna beräknas å betong vid användning av hög- värdigt cement. Portlandcement skall vid normenliga prov och kombinerad lagring under 28 dygn hava en tryckhållfasthet av minst 250 kg/cm 2 . Svenska fabriker föra numera i marknaden cementkvaliteter vilkas håll- fasthet garanteras till 400, 500 och 600 kg/cm 2 . Dessa cementfabrikationens framsteg utnyttjas direkt inom byggnadstekniken, antingen därigenom, att betongkonstruktionernas dimensioner

kunna minskas eller att cement- halten i betongen kan sänkas. Sambandet mellan cementet och betongens hållfasthetsegenskaper har klarlagts genom undersökningar, så även de rostskyddande egenskaperna hos olika cementkvaliteter. I fråga om moderna konstruktioner är det således numera icke tradi- tionerna, som bestämma dimensionerna, utan de byggnadstekniska beräk- ningarna. På samma sätt är det i många fall tekniska synpunkter, som be- stämma materialiernas användning även för andra ändamål än till bärande konstruktioner. Ett område inom byggnadskonsten där den tekniska utvecklingen även har sin betydelse är själva arbetet med byggnadernas uppförande. Även om maskiner användas, t. ex. för blandning av betong, för transporter o. d. kan man dock icke påstå att tekniken därvidlag utnyttjats i samma utsträck- ning som på andra områden, där man förr varit hänvisad till manuell arbetskraft. Inom jordbruksarbetet exempelvis torde de maskinella arbets- metoderna proportionsvis tagits i anspråk i långt större utsträckning än inom byggnadsarbetet. I stort sett synas arbetsmetoderna inom byggnadsarbetet icke hava under- gått några sådana förändringar, som haft inverkan på arkitekturen. Dock bör det framhållas, att de ökade arbetslönerna säkert många gånger orsaka en förenkling i den dekorativa utsmyckningen. Byggnadsyrkets för närvarande sorgligaste del är de höga arbets- kostnader ett byggnadsarbete drager. Inom industrien i övrigt har det maskinella arbetet reducerat den ökning av arbetskostnaderna, som orsakas genom ökade avlöningar. Så är, som nämnts, däremot icke fallet inom bygg- nadsyrket. Allt fortfarande har arbetet karaktär av hantverk, och ökade arbetslöner betyda ökade byggnadskostnader. Om man utgår från, att de ökade arbetslönerna i ock för sig äro en naturlig sak, så är det teknikens uppgift att reducera arbetstiden för frambringandet av en vara, så att va-

 Fig. 6. Betongstomme till Myrstedt &* Sterns affärshus i Stockholm — det första skeletthuset i Sverige, (Konstruktör H. Kreiiger) råns framställningskostnad icke ökar, relativt sett, genom de ökade arbets- lönerna. Då som nämnts, detta förhållande icke gäller för byggnadsarbetet, så har man däri i huvudsak att finna orsakerna till de för närvarande rå- dande höga byggnadskostnaderna. För utförande av en byggnad fordras tusentals olika handgrepp och de- taljarbeten. Vägen fram för teknikens utnyttjande till underlättande av dessa arbeten är därför lång och mödosam, och detta förklarar den lång- samma utveckling, som på detta område är rådande. Vad byggnadernas utförande i övrigt beträffar, om man bortser från själva arbetsmetoderna, så bör det framhållas, att den svenske arbetsledaren på byggnadsområdet gjort en synnerligen stor insats för den byggnads- tekniska utvecklingen. Ofta finnes konstruktören, arbetsledaren och affärs- mannen representerad i en och samma person. På betongteknikens område

 F/g. 7. Myrstedt år 2 Sterns affärshus. (Arkitekt F. Stenhammar) äga vi även en rad framstående entreprenörfirmor, med en högt kvali- ficerad personal. ./ eknikens användning inom en byggnad är en sak, som haft en mycket stor betydelse för byggnadskonsten. Vatten och avlopp, gas och elektriskt ljus äro anordningar, vilka icke äro av den karaktär, att de nämnvärt inverka på den arkitektoniska utform- ningen av en byggnad. Annat är förhållandet med hissarna. Det är dessa, som ur praktiska synpunkter möjliggör en högre hushöjd. Icke många skulle t. ex. känna någon håg för att besöka restaurangen i Norra Kungs- tornet i Stockholm, om det ej funnes hiss, och säkert är, att 5 :te och 6 :te våningen i ett hus ej skulle bliva mycket räntabel som uthyresobjekt om hiss saknades. I fråga om byggnadernas uppvärmning är det emellertid som den tek-

 Fig. 8. Kungstornen i Stockholm, sommaren ig 24. (Norra: Arkitekt Sven Wallander Konstruktör och byggmästare A. B. Contractor. Södra: Arkitekt Ivar C alm an der Konstruktör Karl Ljungberg. Byggmästare Tekniska Byggnadsbyrån) niska utvecklingen av anordningar inom en byggnad är av den största be- tydelsen^ ch detta är en sak, som haft stor inverkan på byggnadsstommens utformning. Medels central värmeledningen erhålles möjligheter att upp- värma en lokal av praktiskt taget hur stora dimensioner som helst, vidare krävas icke några större utrymmen för värmeelementen, och det viktigaste av allt är, att det ej behöves rökgångar för eldstäder från de olika lokalerna. Värmetekniken har haft en kraftig utvecklingsperiod under de senaste 10- talen av år och man kan säga, att den invändigt helt skapat om karaktären av byggnader för vissa behov.

 Fig. g. Forshuvudforsens kraftverk. (Arkitekt O svald Almqvist.

Konstruktör Vattenbyggnadsbyrån) Centralvärmeledningen och de moderna konstruktionerna i järn eller betong hava möjliggjort det s. k. skeletthuset. Som affärsbyggnad är lämp- ligheten av skeletthuset redan ett axiom. Det ger frihet till olika rumsin- delningar i olika våningar. De lätta plattväggarna kunna flyttas i mån av behov och en våning med många små rum kan utan större kostnader för- ändras till en med färre men större rum. Inga skrymmande murar taga bort dyrbara utrymmen och butikslokalerna kunna utföras rymliga och med stora skyltfönster. (Jämför fig. i och 2.) För hyreshus har skelettbyggnaden också kommit till användning ehuru i mindre utsträckning än till affärshuset. Tekniken har även sin inverkan på byggnadskonsten i det avseendet, att industrierna kräva byggnader av olika slag, ofta sådana där den arkitek- toniska lösningen såväl som det byggnadstekniska konstruktionsarbetet äro svåra uppgifter. Industribyggnaderna äro därför ofta de, där konstruktionsarbetet varit det mest givande med hänsyn till utvecklingen. Glädjande nog kan även ett gott samarbete konstateras mellan industrimännen och arkitekterna, varigenom de nya byggnaderna ur estetisk synpunkt i många fall fylla högt ställda anspråk.

 BYGG NÅDS KONSTRUKTION ERNÅS VÄRME- ISOLERINGSFÖRMÅGA 1 llr tt område inom byggnadstekniken, som under den sista tiden varit föremål för stort intresse, är värmeisoleringsförmågan hos byggnadsmate- rial och -konstruktioner. Ifråga om den tekniska utvecklingens inverkan på byggnadskonsten spelar värmeisoleringstekniken visserligen en mera un- derordnad roll, än vad fallet är med en del förut berörda tekniska grenar. Orsaken till att den i föreliggande uppsats lämnats så stort utrymme är den, att författaren under de senaste åren varit sysselsatt med arbete på detta speciella område, varför ämnet ligger nära till hands för litet mera ingående behandling. Sedan långt tillbaka i tiden har värmeisoleringsproblemet funnits inom byggnadskonsten i vårt land — säkerligen sedan den tid som mänskliga bo- ningar började uppföras. Det behövs inga vidlyftigare undersökningar av gamla byggnader för att konstatera, att åtgärder vidtagits i olika avseenden för att utestänga kylan. Som byggnadssystemen förr icke växlade så mycket som nu, vanns det er- farenhet, och man kan säga, att såväl träväggar som tegelväggar för olika orter på bästa sätt standardiserats med avseende på isolering, utan att de som byggde hade en aning om någonting som hette värmeenheter. En del nutida "uppfinningar" för att åstadkomma isolering kan man även hitta i gamla 1700-tals hus. Men erfarenhetsregler äro ofta dyrköpta, och i vår rastlösa tid kunna de svårligen finna sin tillämpning på värmeisolering. Värmeisoleringsproblemet har därför blivit allt mer och mer aktuellt allt efter sedan nya material och konstruktioner börjat översvämma byggnadsmarknaden, och särskilt sedan det visat sig, att dessa i många fall icke på långt när hållit vad som lovats i värmeisolering. Genom införandet av centrala uppvärmningssystem har frågan även kom- mit på dagordningen, och det är främst värmeledningsingeniörerna vi hava att tacka för att värmegenomgången hos byggnadskonstruktionerna kommit att bliva föremål för den tekniska behandling, som nu börjat bliva rätt allmän. Bränsleförbrukningen för hushållsbehov uppgår i vårt land till 40 % av hela bränsleförbrukningen. Per år svarar dessa 40 % reducerade till stenkol mot nära 5 mill. ton. Större delen därav kan antagas åtgå för rumsupp- värmning. Värmeförbrukningen i en bostad är beroende på i huvudsak följande fak- 1 Illustrationer och tabeller äro hämtade ur Ingeniörsvetenskapsakademiens Hand- lingar Nr 36 — Undersökningar av byggnadskonstruktioners värmeisoleringsför- måga II, av Professor H. Kreiiger och Arkitekt A. Eriksson.

 Fig. 10. Grafisk framställning av bränsleförbrukningen inom Sve- rige under ett är. (Enl. Ingeniörs- vetenskaftsakademiens kraft- och bränsleutredn ingår) torer. 1) ortens värme förbrukningstal (klimatet), 2) bostadens form, 3) ventila- tionen och 4) byggnadskonstruktionernas värmeisoleringsförmåga. Med ortens värme förbrukning stal me- nas produkten av medeltemperatur skill- naden mellan rumsluften och yttre luften under eldningssäsongen och eldningstiden i timmar. (Q = A t • Z.) Å kartan fig. 11 angivas värmeförbrukningstalen som iso- termer. Dessa tal äro dividerade med jooo. Vid beräkning av årliga värme- förbrukningen genom en väggkonstruk- tion enligt formeln W = k • Q erhålles därför resultatet i tonCal. Av kartan framgår t. ex., att man under i övrigt likartade förhållanden kan hava mera än dubbelt så stor värmeför- brukning i Gällivara, som i Karlskrona. Örebro ligger i en zon, som har större värmeförbrukning än Stockholm. Hur bostadens form kan inverka på värmeförbrukningen framgår av fig. 12. I det fristående

enfamiljshuset förbrukas 91 Cal pr m 3 bostadsvolym och år under det att det för samma bostad i en hyreskasern endast för- brukas 36 Cal. Ännu större skillnader skulle uppstå om man antager typ 1 vara en "modern" villa i L-form, försedd med glasveranda. Av figuren framgår även, att ytterväggarna äro de konstruktionsdelar, vilka genom- släppa största värmemängden. Ventilationens storlek, den ofrivilliga och den avsedda, är mycket varie- rande för olika byggnader och bostäder. Några undersökningar på detta område, som hava allmängiltig karaktär, hava här i landet ännu icke utförts. Ofta beräknas de värmeförluster, vilka uppstå genom omsättning av luft, vara ungefär 20 % av de värmeförluster, vilka uppstå på grund av värme- genomgång i konstruktionerna. För en räntabilitetskalkyl rörande bygg- nadskonstruktionernas isolering behöver emellertid icke värmeförlusten på grund av ventilation medräknas. Däremot inverkar densamma på beräk- ningen av uppvärmnings anordningarnas storlek. Byggnadskonstruktionernas värmeisoleringsförmåga är den faktor, som har det största byggnadstekniska intresset av de nämnda faktorer, vilka inverka på bostadens värmeförbrukning. En byggnadskonstruktions isoleringsförmåga angives av värmemotstån- det m, vilket är summan av alla de motstånd en viss ytenhet av konstruk- tionen har mot värmegenomgång.

 ° & b 6 Ö 10 /z w jé £Q S.SL £4 gé hG Fig. 11. Värmeförbrukningstalet Q pä olika trakter i Sverige

 o, I féll § S * .o n »H t! I t. ii .o -o Ii €«5 SJU» s> ~ s & § § s 5 $ tQ * $ ^ J9 i^ ^8 N ^ ^ Q O 8 § cs I $ 1 1 1 *r blitt £ "5 ^ *§ | I O 9 ^ £ <S <5> I * 8 111 I <3 £ I •1° I fe >5 II cvi fe: ^

 Värmeförlusten genom exempelvis en vägg beräknas av värmegenom- gångstalet k, vilket betecknar den värmemängd i Cal., som på i timme ge- nomströmmar i m 2 av väggen pr i° temperaturskillnad hos luften på ömse sidor om densamma, k är det inverterade värdet av m. (En ingående be- handling av formler och beteckningar tillåter ej utrymmet. Se utförligare därom i Ingeniörsvetenskapsakademiens Handlingar Nr 36). Den värmemängd, som på en timme genomströmmar 1 m 2 av en vägg, blir således: W = k . A t 1) Värmemängden pr år och m 2 beräknas ur formeln: W = Q • k 2) och värmekostnaden pr år och m 2 ur formeln : K v å= Q • k • Kv , 3) W = värmemängd i Cal., k = värmegenomgångstal, A t = temperatur- skillnad hos den omgivande luften i °C, Q — ortens värmeförbrukningstal, K v å = värmekostnad årligen och Kv = värmekostnad pr* tonCal. Anmärkas bör, att värmekostnaden pr Cal. ej är densamma som bränsle- priset pr Cal. värmevärde hos bränslet. Detta senare pris bör reduceras med hänsyn dels till ränta och amortering på uppvärmningsanordningens an- läggningskostnad, dels med hänsyn till densammas verkningsgrad. Värme- kostnaden är i allmänhet 1,5 å 2 gånger så stor pr Cal. som bränslepriset, varierande i olika fall beroende på uppvärmningsanordningens karaktär. Med ledning av nedanstående tabell kan värmekostnaden beräknas för olika bränslen, om man känner bränslepriset och tager vederbörlig hänsyn till nämnda reducering från bränslepris till värmekostnad. VÄRMEVÄRDE HOS OLIKA BRÄNSLESORTER: Bränsle Värmevärde i Cal. pr kg bränsle Vikt i kg pr hl Värmevärde i ton Cal. pr hl Antracit Stenkol Koks Lufttorr björkved Rå björkved . . . Lufttorr barrved. Rå barrved Maskintorv Träkol Sticktorv 7800 6700 6400 3600 3000 3700 2570 335o 6300 335o 80 80 45 44 5o 35 48 35 15 25 625 535 288 158 150 130 123 117 95 84

 På en väggkonstruktions ekonomi inverka många faktorer. Mest in- verkande torde emellertid byggnadskostnaden och värmekostnaden vara. Och med avseende på dessa bägge faktorer gäller följande formel som huvudregel : P K Kb • -*-- + K v • Q • k = min. 100 4) K = årlig kostnad pr m 2 YSigg, K b = byggnadskostnad pr m 2 vägg, p =r årlig ränta och amortering av Kb i %, K v = värmekostnad i öre pr ton Cal., Q = ortens värme förbrukningstal och k = värmegenomgångs- tal för väggkonstruktionen. tr. J40 330 320 3/0 300 290 230 210 260 250 240 230 220 2/0 200 /S>0 /OO no iV "-£>{* +a *A ~)^.A, -X /oo- O- b * J+ /oo-\,+/r,-X \ \ *.-&%£+ v \ \l/oo\-/f,/oo-Ö- \ \\ /r, • /200 a • /SO/ é> • /oo p'7 tf* '/s i k l m /.5;\--0.os \ v v K A \ \v \' \\ i a max Ort S \\ \ m 36 öällivara 1 k\ ,\ (30 50 Haparanda V \ C?, riV f/6 47 Östersund K\ \t? *y fOG 45 Härnösand \\ ^s? ?3 4S ra/un \ \\ ^ e>3 4/ Uppsa/a \\ £ .86 37 Stochho/m \ s ^s ^ 83 37 Växj/6 >v ^ •74 3/ Visby ^ "70 3/ O6feboro / 2 3 4 5 G 7 8 Fig. 13. Ekonomisk tjocklek hos ett isolerings skikt (Gäller endast under givna förut sättningar beträffande isoleringsmaterialets värmeledningstal, kostnad m. m.) [

vissa fall, för massiva väggar av ett homogent material, kunna Kb och k sättas som funktioner av väggtjockleken d, varigenom ekvationen kan lösas som ett minimiproblem, så kan även ske ifråga om isolerings- skikt. I de ojämförligt flesta fallen måste dock kostnaden räknas efter passningsmetod, vilket icke behöver bliva nämnvärt tidsödande. Av ekv. 4 framgår, att ekonomien hos en väggkonstruktion är beroende av värmeförbrukningstalet Q. En \'ägg som är mest ekonomisk i Skåne är därför icke mest ekonomisk i Norrland, en sak som visserligen är all- mänt känd, men som det dock icke alltid tages vederbörlig hänsyn till. Framhållas bör, att det icke alltid är den mest ekonomiska väggen, som bör föredragas. Det finnes ett minimum av värmeisolering ur hygienisk

 synpunkt, och för tillgodoseende av de hygieniska kraven kräves ibland en dyrbarare och mera isolerande vägg, än vad som är lämpligt ur värme- besparingssynpunkt. Detta gäller stenmaterial med ringa isoleringsförmåga. Den viktigaste frågan i detta sammanhang blir den: hur skall jag be- räkna värdet på k och hur skall jag förfara för att på rationellaste sätt åstadkomma god värmeisolering för minsta möjliga kostnad? 1 k- Om _1_ Fig. 14- Värmemotständ hos en vägg F/g. zj. Provningsresultat beträffande v är me genom gång. (Vägg 113 och 111 hava samma stomme. Genom inläggning av torv nedbringas värmegenomgångs- talet k från 0,95 till 0,32) Om en Vi.gg omgives med luft av olika temperatur, så kan temperaturen uppmätas i olika punkter, och ett temperaturdiagram erhålles, exempelvis som fig. 14 visar. Så fort en temperaturskillnad finnes, så finnes ett värme- motstånd. Värmemotståndet är proportionellt mot temperaturskillnaden. Av figuren framgår, att förutom de inre motstånden, så finnes det mot- stånd dels då värme går ifrån luften och till det fasta materialet, dels då värme går från det fasta materialet och ut i luften på den kallare sidan. Dessa bägge motstånd ma [och m au kallas ytövergångsmotstånd, och deras storlek är i huvudsak beroende på luftrörelserna. Stark blåst på utsidan minskar exempelvis m a u avsevärt. För väggar, som äro omgivna av relativt stillastående luft kan £ m a räknas till 0,26 och för ytterväggar i normala fall kan£m a räknas till 0,20. Den del av det totala motstånd m, som representeras av S m a — i regel utgörande 10 a 20 % av m — kan en byggnadskonstruktör icke göra något åt. Däremot behärskar han

 konstruktionens inre motstånd mA, vilket är summan av alla motstånd som uppstå av materials ledningsmotstånd, övergångsmotstånd mellan olika material och motstånd i luftskikt. Ett homogent materials värmeledningsförmåga angives genom värme- ledningstalet X, vilket betecknar den värmemängd, som på 1 timme genom- strömmar 1 m 2 av materialet vid i° temperaturskillnad pr meter vinkel- rätt mot ytan. Värmemotståndet hos ett materialskikt med tjockleken d blir m d = -~— • Ujo — ._- **- O.20 ^ iiA __. / // — / ' (/ /— (~f x f TI U \ T" f~ / 2 Z 4 S 20 Cm. d Fig. 16. Värmemotständ hos luftskikt av viss tjocklek Värmegenomgångstalet hos en konstruktion beräknas ur formeln: 1 m k 5) och m = m a i + m A + m a u • 6) Om S m a räknas till 0,20 för ytterväggar i normala fall, som förut nämnts, så blir m = 0,20 +m \. m A = mi + ni2 + ms + o. s. v. Är väggen massiv och av ett homogent material blir my^ = -y~ yöt att beräkningen av k skall kunna utföras fordras uppgifter om de olika värme- motstånd som skilda konstruktionselement åstadkomma. För bestämmande därav fordras provningar, lika nödvändigt som det fordras provningar för bestämmande av materials och konstruktioners hållfasthet. Undersökningar rörande byggnadskonstruktioners och materials värme- isoleringsförmåga hava först under de senaste åren fått någon större om- fattning, och att de nu under senaste tiden kommit att utföras i den om-

 fattning, som skett, beror delvis på den byggnadstekniska utvecklingen och delvis på den oerhörda fördyringen av bränsle under världskriget, av vilken senare orsak uppmärksamheten riktades på möjligheten, att genom ett bättre byggnadssätt spara bränsle. Undersökningar av ifrågavarande slag hava utförts bl. a. i Tyskland, England, U. S, A., Norge och Sverige. I Sverige hava undersökningarna utförts genom Ingeniörsvetenskapsakade- mien under åren 1920— 1924. Detta har skett dels genom Överstelöjtnant P. Ax. Lindahl och Civilingeniör G. Chatillon-Winberg, vilken sistnämnde även tidigare privat börjat sådana undersökningar, dels genom en av jf /'?'-*'?** ^ " 4 ,<> 4.J. < / v ri 11 K 15 »V 1 7 rsjt 6: 6 6 '/ V a // 10 /a t- -b *4 i 7 J' U I V' 1 'O a/ (Xz Oj 0,4 Os 0.6 O.? Qs Os lo /./ Fig. iy. Värmeledningstal hos murverk vid varierande volymvikt hos teglet. (Den grövre kurvan gäller fullt torrt murverk, den finare murverk med normal fuktighet. Förhållandet gäller vanliga tegeldimensioner vid murning med kalkbruk). Akademien särskilt tillsatt kommitté.

För de genom kommittén utförda undersökningarna har en försökspaviljong uppförts vid Tekn. Högskolan i Stockholm, och vid där utförda försök, hava över 150 olika konstruktio- ner provats, vilket, såvitt känt är, äro de mest omfattande undersökningar som någonstans utförts på detta område. Provningsanordningarna och en del förberedande undersökningar finnas beskrivna i Ingeniörsvetenskapsakademiens Handlingar Nr 7 — Under- sökningar rörande byggnadskonstruktioners värmeisoleringsförmåga I, av H. Kreiiger och A. Eriksson. Provningsresultaten i övrigt jämte vissa bear- betningar äro publicerade i Akademiens handlingar Nr 36. Samtidigt med mätningen av värmegenomgången mätas även yttempera- turerna hos en Y2igg. Vid provningen beräknas således såväl värmegenom- gångstalet k, värmeövergångstalen oq och a u samt värmegenomföringsta-

 m Teg e / f o r m a t. 3° /O" 12" m : 1 \ 1 1 1 1 .• 1 i i ; _1. i isolerad. Jjolerad Jso/erad m. f - ^! ff^^i ! m i i i i ii 1 1 i i i 1 - > i i r 1 1 i i ?'/? 2 r/ 2 n. ir^^^^ 1 1 i 1 1 1 i 1 1 i 1 1 1 ! 2 /* /Ä z rn 1 < i , 1 1 i i i i i /# /* /i Fig. 18. Minimiväggtjocklek för tegelmurverk pä olika orter. (Den svarta stapeln angiver den teoretiska tjockleken). let j\. För homogena väggar erhålles även värmeledningstalet \ ur det sistnämnda. Förutom de värden på k, som därigenom erhållits för ett stort antal kon- struktioner, så kan genom jämförelse mellan olika konstruktioner en del sär- skilda konstruktionselements värmemotstånd beräknas. Så har t. ex. mot- ståndet hos luftskikt av olika tjocklek beräknats, fyllningsmaterials led- ningstal, inverkan på fasta materials ledningstal \ av volymvikt och fuktig- het o. s. v. En del av dessa resultat finnas sammanställda i diagram och efterföljande tabeller. På grund av att provningarna utförts i laboratorium med relativt stilla- stående luft, bör värdet på k vid praktiska beräkningar justeras. Vid prov- ningarna var Sm a omkring o, 3 o och enligt vad förut omnämnts bör detta värde för väggar utsatta för blåst räknas till 0,20. Med värmeisoleringsproblemet sammanhänger även frågan om konstruk- tionernas magasineringsförmåga. En del undersökningar på detta område hava påbörjats, men fortsatta undersökningar är o behövliga för att frågan skall kunna anses klarlagd.

 FASTA MATERIALS LEDNINGSTAL Material Temp °C. Fukt i vol. % Volym- vikt kg/dm 3 Värmeled ningstal Uppgifter av Platina Guld Koppar Järn Granit Sandsten Betong Cementbruk Murverk av hårdbr. tegel Murverk av kalksandsten Murverk av medelbr. tegel Murverk av poröst tegel.. Murverk av siluriasten . . Lätt betong Murverk av poröst tegel. . Murverk av koksslaggplatt. Lätt betong Gasbetong Asbest Trä, vinkelrätt mot fibrerna Korkplattor Torfoleumplattor Korkplattor d:o »Quilt» 18 18 18 18 20 100 o o o o o o o o o o o o 15 18 o o o o torr torr 8,5 o,7 7,6 2,2 II,0 5,3 12 9,8 6,4 12,8 21,4 58,5 19.3 250 8,9 320 7,8 5i,5 (2,6) 2,7-3,5 2,25 1, 11 1 2,25 1,32 1,90 1,20 i-97 0,70 1,83 0,85 177 0,58 1,64 0,62 1,50 0,63 1,50 o.53 i>34 0,40 1,06 o, 60 i,o 0,25 0,8 20 0,58 0,15 o.55 0,12 0,20 061 0,19 0,048 0,155 0,047 0,13 0,033 (0,085) (0,02) Jaeger & Diessel- horst d:o d:o d:o H. F. Weber Poensgen Carman & Nelson Kreuger&Eriksson d:o d:o d:o d:o d:o d:o d:o d:o d:o d:o Nusselt Knoblauch d:o Kreuger&Eriksson d:o d:o d:o I vad mån den tekniska utvecklingen på detta speciella område inverkar på byggnadskonsten är ännu för tidigt att bedöma. Det har emellertid redan visat sig, att det ifråga om konstruerandet av väggar och tillverkning av byggnadsmaterial i många fall tagits hänsyn till de resultat, som forsk- ningsarbetet givit. Vid de flyktiga reflexioner, som i denna uppsats gjorts beträffande den tekniska utvecklingens inverkan på byggnadskonsten, ha endast ett fåtal av de områden kunnat beröras, där tekniken gjort sig gällande. Det torde

 LÖSA FYLLNINGSMATERIALS LEDNINGSTAL (Enligt Kreiiger & Eriksson, I. V. A:s undersökningar). Fyllning Konstruktio- nens värme- genomgångs tal k Stomme av Fyllnads- skiktets tjocklek cm Fyllningens 0. B X Vol.- vikt T Fuk- tighet av Ledn.- tal \ a 1 Murtorv 1 o,47 Glas 10 0,13 — 0,06 b 1 Koksslagg o,68 Betong 20 (0,70) 2,0 0,19 t: i Koksslagg o,53 Tegelmur 19 0,65 i,9 0,11 2 Mursand o,74 d:o 19 i,6 i,o 0,26 3 Blekejord o,47 d.o 19 051 9»i 0,09 4 d:o o>55 d:o 19 0,84 9,65 0,13 5 Gran. slagg 0,49 d:o 19 o,75 0,2 0,09 6 Träkolstybb 0,42 d:o 19 0,29 n,9 0,06 7 Målen lera 0,57 d:o 19 0,88 7,9 o, 1 2 9 Tidningspapper 0,58 d:o 11 0,13 5,6 0,05 10 Murtorv o,35 d:o 13 0,13 19.4 0,06 cl. 1 Murtorv 0,32 Trä 13 0,13 35>o 0,05 2 Sågspån 0,44 d:o 13 0,18 10,6 009 3 d:o 0,46 d:o 13 0,27 10,6 0,09 4 d:o 0,48 d:o 13 0,19 18,1 0,10 5 d:o o,49 d:o 13 0,26 18,1 0,10 6 Risskal o,44 d:o 13 0,14 8,1 0,09 7 Kolvass 0,63 d:o 13 0,04 7,o 0,16 8 Betongsand 0,88 d:o 13 1,60 o,4 o>33 9 Putssand 0,85 d:o 13 1,40 o,7 o,3° 10 Koksaska 0,70 d:o ii 0,71 1,6 0,19 11 Koksslagg o>35 d:o 45 0,70 °,5 0,21 12 d:o 0,76 d:o 13 0,70 o,5 0,23 13 Murtorv o.44 d:o 13 0,14 21,4 0,09

14 1/3 sand + 2/3 såg- spån o,47 d:o 13 o,75

0,09 15 2/3 sand + 1/3 sågs spån 0,68 d:o 13 1,25 — 0,18

U4 AXEL ERIKSSON VÄRMEGENOMGÅNGSTAL FÖR NÅGRA VANLIGA KONSTRUKTIONER (Enligt Kreuger & Eriksson, I. V. Ars undersökningar). Konstruktion Konstruk* tionens tjocklek i cm Värmegenomgångstal k Prov- ningsre- sultat i la- boratoriet Lämpligt värde för ytterväggar med hänsyn ta- gen till blåst m.m. Murverk : Putsad i Västens vägg av medelbränt i2"-tegel i kalkbruk Putsad i Västens vägg av medelbränt i o"- tegel i kalkbruk Putsad i Va-stens vägg av medelbränt 9"-tegel i kalkbruk Putsad i -stens vägg av medelbränt i o"- tegel i kalkbruk Putsad i -stens vägg av kalksandsten i kalkbruk Putsad vägg enligt CAVE-systemet av medelbräm tegel. (Tre skikt luftkanaler) Putsad hålmur av medelbränt io"-tegel. (Ett skikt hålkanaler 18,4 cm tjockt) Samma vägg, fylld med koksslagg d:o » » sand d:o » » masugnsslagg d:o » » träkolsstybb Putsad vägg av i-stens medelbränt io"-tegel, å ena sidan försedd med 2 1 /* cm tjocka torfo- leumplattor Väggar av betong och cementhålsten : Oputsad betongvägg (cementbruk 1:5) Två 5 cm betongväggar (cementbruk 1:5) med 20 cm luftrum Samma vägg, fylld med koksslagg Lean-vägg, fyrcellig d:o trecellig Arco-vägg d:o fylld med koksslagg Vägg av gasbetong, helt gjuten, oputsad Vägg av gasbetong, murad med block 50X25X20 cm, oputsad 48 40 37 28 27 33 37 37 37 37 37 40 30 30 28 22 33 33 15 0,90 o,97 1,02 1.20 1,48 0,88 1,13 o,53 o,74 o,49 0,42 0,70 1,65 i,79 0,68 1,04 1,25 1,05 0,83 0,90 0,76 1,0 i*5 i,9 1,0 i,4 o,6o 0,85 o,55 0,50 o,75 1-9 i,9 o,75 1,2 i,5 1,2 o,95 1,0 0,90

BYGGNADSTEKNIKENS UTVECKLING 115 Konstruktion Konstruk- tionens tjocklek i cm Väggar av trä'. Panelad timmervägg med förhydningspapp och spännpapp Panelad plankvägg (utifrån räknat: 1" lockbräds panel, impregn. papp, 2V2" späntad plank, för hydningspapp, 1" luftrum, 1" spåntpanel, spänn- papp) Bjälklag (i 1 /*" golvträ, 4"X8" bjälkar, koksslagg- fyllning, förhydningspapp, blindbotten, 1" spräck panel, rörning och puts) Vägg enligt I BO-systemet Brädvägg, med luftrum (Två 3/4" panel med 12 cm luftrum, panelen mot luftrummet beklädd med papp) Samma v'ågg y fylld med sågspån d:o » » sand d:o » » torvmull Fönster: Enkelrutor (40X4° cm) i träbågar Dubbelfönster (40X40 cm rutor) med 10 cm luft- rum Fönster med tre ELIS-rutor (40X40 cm) i trä- båge (Avstånd mellan rutorna = 0,2 cm) .... Enkelrutor (120X 120 cm) 17 14 29 12 16 16 16 16 Värmegenomgångstal k Prov- ningsre- sultat i la- boratoriet 10 1 o,3 0,52 0,55 0,50 0,60 095 o,49 o,88 o,39 3,8 1,9 2,3 5.o Lämpligt värde för ytterväggar med hänsyn ta- gentill blåst m.m. 0,65 O.65 0,70 1,2 0,55 1,0 0,50 6,0 2,4 3.0 7,5 emellertid framgå, att byggnadskonsten hänger nära tillsamman med tek- niken och att det för ett fullgott utövande av byggnadsyrket fordras bygg- nadstekniska kunskaper. Det är icke längre sedan ordet byggnadsteknik in- förlivades i svenska språket, än att upphovsmannen fortfarande har aktiv verksamhet i facket, och han berättar, att han betraktades med stor för- våning av ingeniörer av andra fack, då han använde ordet ifråga. För bygg- nadsyrket ansågs nämligen då tekniken icke vara så viktig att den behövde ett särskilt namn. Fortfarande är nog den uppfattningen rätt allmän, att var och en som kan rita linjer med tusch på ett papper är kompetent att rita hus, men utvecklingen går dock i den riktningen, att man börjar vända sig till en fackman då man skall bygga ett hus, ehuru det långt ifrån är så allmänt, som att man vänder sig till en skräddare då man skall beställa en kostym.

n6 AXEL ERIKSSON Kan man nu tala om en bestämd byggnads-teknik, så har emellertid denna vuxit upp som en naturlig följd av den allmänna tekniska utvecklingen. Byggnadskonsten står därför i tacksamhetsskuld till tekniken, med vilkens hjälp den förts framåt till utveckling. Denna tacksamhetsskuld kan den dock i viss mån anses förmå gälda, i det att byggnadskonsten är det viktigaste dokumentet för att i kommande tider visa det folks kulturnivå, från vilken den stammar. Och då vår arkitekturhistoria studeras om några hundra, kan- ske tusen år, kommer den även att giva en bild av vår tekniska utveckling. Stockholm i november 1924. AXEL ERIKSSON

RÄLSSKARVPROBLEMET ET VAR VID ETT ENGELSKT KOLGRUVE- fält på 1620-talet. Transporterna från de olika schakten skedde utefter sönderkörda vägar och måste under de delar av året, då marken var upp-blött av regn, ske på det obekväma och tidsödande sättet, att kolen lastades i korgar, som klövjades till lastplatsen vid floden. Man kom då på den tanken att söka underlätta transporterna genom utläggande av

plankbanor. Snart visade det sig dock, att ändarna grävde ned sig i vägbanan betydligt mera än plankan i övrigt — en svaghet, som framträder vid skarvarna även i vår tids järnvägsspår. År 1630 fann en gruvägare Beaumont, att nämnda olägenhet kunde avhjälpas genom att förena plankändarna med bindare, som lades under skarvarna, vinkelrätt mot spårriktningen, men denna första enkla lösning av skarvproblemet kunde lika litet som senare tiders uppfinningar på detta område stå sig någon längre tid. — Rälsskarvproblemet har alltså gamla anor. Under återstående delen av 1600-talet och första hälften av 1700-talet förbättrades träbanorna mer och mer, och det torde icke vara överdrift att säga, att skarvfrågan d. v. s. olägenheterna vid skarv förbindningarna framtvingade denna utveckling. Såsom ett viktigt led härutinnan var plank- banornas beskoning med plattjärn, ett förfaringssätt, som engelsmännen benämnde plating the rails. Emellertid uppstodo svårigheter att vid skar- varna på nöjaktigt sätt förbinda plattjärnen med underlaget, i det att platt- järnsändarna på grund av den efter dåvarande förhållanden relativt tunga trafiken visade benägenhet att lossna och böja sig upp. Dessa olägenheter hade med tiden blivit så stora vid de engelska banorna, att man omkring år 1730 måste återgå till användandet av lättare fordon och mindre laster. I Amerika, där man på grund av riklig tillgång på virke, använde platt- järnsbeskodda träbanor till långt in på 1800-talet, förekommo dagligen tåg- ur spåringar på grund av rälsskarvarnas mindre goda konstruktion. Upp- höjningarna av rälsändarna voro nämligen så stora, att de, då ett hjul pas- serat, fjädrade tillbaka, understundom så högt, att de trängde in i vagns- bottnen, vilket med dåtida lätta tåg var tillräckligt att förorsaka urspårin- gar, som dock på grund av den ringa hastigheten vållade mera förtret än

 Fig. i. Berkinshaws räl av år 1820 egentlig skada. Rälsändarna fingo av denna anledning benämningen "snake- heads", som ju är ganska träffande. Svårigheterna med skarvarna torde verksamt hava bidragit till över- gången från plattjärn till gjutjärn som rälsmaterial. Införandet av gjut- järnsräler år 1767 var visserligen en ren konjunktur fråga, men å andra sidan torde bemärkas, att engelsmän redan 30 år tidigare gjort en hel del försök i denna riktning fast då misslyckats .Tack vare möjligheterna att kunna utforma gjutjärnsrälerna till nästan godtyckliga profiler och till fribärande konstruktioner, uttrångdes de platt järnsbeskodda plankbanorna hastigt, särskilt i England. Omkring år 1800 voro gjutjärnsrälerna, speciellt de bekanta fiskbuksrälerna, i sitt högsta flor. Olägenheterna vid rälsskar- varna började emellertid på nytt bliva mer och mer besvärande, med påföljd, att förslag till förbättringar framkommo i hastig följd. Bland de konstruk- tioner, vilka då för första gången kommo till användning, saknas knappast någon av de utföringsformer för täckande av skarvluckan, som ett århund- rade senare varit och fortfarande äro föremål för uppfinnarnas omtanke. Sålunda förekommo laxskarv, snedskarv, sned och rak bladskarv etc. Snart visade det sig emellertid vara föga lämpligt att utföra dylika komplicerade skarvar av det relativt sköra gjutjärnet, enär rälsändarna brusto av. Nämnda svaghet torde hava varit anledningen till det av engelsmannen Nizon år 1803 framlagda förslaget att utföra räler av valsat fyrkant- järn, varvid förbindningen mellan de olika "rälerna" bearbetades för sned bladskarv, vilken upplades i gjutjärnsstolar, som i sin tur vilade å sten- block. Då Nizon valt en allt för klen dimension, 38 m/m i fyrkant, böjdes rälerna ned mellan stöden, vilket förorsakade en mycket ojämn gång hos fordonen. Detta mindre lyckade försök att använda valsat järn med paral- lell sektion till fribärande räler torde med minst ett par årtionden hava för- dröjt utvecklingen av spår överbyggnaden. Dåtida järnvägsbyggare ansågo nämligen, att Nizons försök bekräftat deras övertygelse, att endast räler med högre sektion mellan upplagen — fiskbuks form — voro användbara i spår. Under de närmast därpå följande årtiondena fortsattes försöken med alla tänkbara modifikationer av bladskarvar å gjutjärnsräler, i avsikt att förmedla övergången från räl till räl så mjukt som möjligt, men med negativt resultat. Sedan man insett svårigheterna, väntades lösningen i att

 Fig, 2. Rob. St ev ens förslag till räl år 1830 minska antalet skarvar. Med bibehållandet av gjutjärn som rälsmaterial lät sig detta ej göra, då framställningssättet lade hinder i vägen att utföra längre räler än c :a 3 eng. fot. Man nödgades därför, trots fördomar, över- gå till valsat järn — dock med det förbehållet, att rälerna skulle hava fisk- buksform. Efter omfattande experiment lyckades engelsmannen Berkinshaw att år 1820 av valsat järn framställa räler med en svampliknande sektion, s. k. svampräler, fig. 1. Dessa kunde valsas i längder upp till 15 eng. fot, varigenom man följ- aktligen kunde minska skarvarnas antal till en femtedel, mot vad som dit- tills varit fallet. Då härtill kom, att rälerna levererades i fiskbuksform, kunde efter

dåtidens fordringar inga berättigade anmärkningar göras mot desamma, mer än att de voro dyra. För erhållande av dylik form användes excentriska valsar, vilket med dåvarande resurser nog var lika svårt som kostsamt. Ett antagande, att rälerna valsades med likformig sektion och sedan bearbetades till fiskbuksform, lär icke överensstämma med verkliga förhållandet. Berkinshaws räler nedlades i spår först år 1825, men redan ett år tidigare påbörjades framställning av parallellvalsade räler, som även hade svampliknande sektion, vilken dock senare förändrades mer och mer, för erhållande av bättre fäste i uppslagsstolarna. Under 1830-talet utbildades sålunda från svamprälen den dubbelhuvade rälsprofil, vid vilken man än i dag fasthåller i England. En amerikanare, Rob. Stevens, som år 1830 reste över till England, för att där underhandla om leverans av räler för den under byggnad va- rande järnvägen Camden-Amboy, kom under resan på den tanken, att de för nämnda banbyggnad avsedda svamprälerna borde ersättas med räler med bred fot, som kunde fästas direkt på sliprarna. Då detta uppslag varit av utomordentlig betydelse för utvecklingen av spår överbyggnaden, åter- gives här nedan det aktstycke med åtföljande skiss, fig. 2, som var när- maste resultatet av nämnda funderingar. Liverpool, November 26 — 183a Gentlemen, At what råte will you contract to deliver at Liverpool, say from five to six hundred tons of Railway, of the best quality iron rolled to

 the above pattern in twelve or sixteen feet lengths, to lap as shown in the drawing, with one hole at each end, and the projections on the lower flange at every two feet. Cash on delivery. How soon could you make the first delivery, and at what råte per month until the whole is complete. Should the terms suit and the work give satisfaction a more extended order is likely to follow, as this is but about one sixth part of the quantity required. Please to address your answer (as soon as convenient) to the case of Francis B. Ogden, consul of the United States at Liverpool. I am Your obedient servant Rob. L. Stevens, President & Engineer of the Camderi & South Amboy Rail Road & Transportation Company. Härvid förutsatte Stevens, att tillverkningen skulle ske medelst excen- triska valsar, för att tillräckligt stort upplag skulle erhållas mitt över slip- rama, utan att rälsvikten skulle bliva för stor. De engelska verken, som funno rälen valsningstekniskt outförbar, sökte på alla sätt övertyga Ste- vens, att han var på orätt väg, men som han var icke blott energisk utan även envis, ville han ej helt frångå sitt uppslag till bredbasig räl. Efter mycken tvekan, och först sedan Stevens förbundit sig att ersätta alla experimentkostnader, åtog sig ett verk att söka valsa en räl med bred men jämnlöpande fot. Först år 1832 lyckades man framställa en räl, vars profil framgår av fig. 3. Denna profil, vilken såsom synes icke var fullt symmetrisk, är av särskilt intresse därför, att den är förebilden för nu allmänt använda bredbasiga räler, d. v. s. sådana med bred fot. Dessa gå vanligen under benämningen "vignolesräler" efter engelsmannen Vigno- les, som år 1836 införde en annan bredbasig räl, fig. 4, vid de engelska järn- vägarna. Benämningen är missvisande, då såsom framgår av föreliggande, Stevens räl framställdes 4 år tidigare än Vignoles framkom med sitt för- slag, och vid en jämförelse mellan de olika profilerna behöver man knap- past tveka om, vilken som varit förebilden till nutida räler. Den hastiga och betydelsefulla utveckling, som övergången från gjutjärn till valsat järn åstadkom ifråga om räls fram ställningen, framtvingades av olägenheterna vid skarvarna. Införandet av den nya spår överbyggnaden med valsade räler och minskning av skarvarnas antal till blott en femtedel bidrog emellertid till, att skarvproblemet icke nöjaktigt beaktades vid den fortsatta utformningen av rälsprofilerna. Den successiva ökningen av hjul- tryck och tåghastighet gjorde att rälsändarna, som i regel voro lagrade i kraftiga gjutjärnsstolar eller upplagda på grova underläggsplattor, nedstu- kades relativt hastigt. Följden var, att skarvfrågan i mitten på 1830-talet

 Fig. 3- S tevens räl år 1832 Fig. 4. Vignoles räl år 1836 Fig. j. Hartwichs räl år 1863 åter blev aktuell. Utan eftertanke tillgrep man då samma slags förbindnin- gar, som 30 — 40 år tidigare använts vid gjutjärnsrälerna, och resultatet blev en ännu hastigare slitning av rälsändarna med ty åtföljande kraftiga skarvslag. Rälsskarv järn voro vid denna tid i allmänhet okända. Å linjen Camden- Amboy hade visserligen S tevens vid inläggandet av de första bredbasiga rälerna förbundit dessa med plattjärn och skarvbultar, men denna nyhet mottogs såväl i Amerika som i Europa med den största misstro, vilken nog till största delen torde få tillskrivas den omständigheten, att dåtida räler - — men undantag av Stevens — hade för dylik förbindning mindre lämpliga profiler. Först under senare hälften av 1840-talet infördes skarvjärn mera allmänt,

men dessa voro i regel endast avsedda såsom sammanhållande, ej såsom bärande konstruktioner. Apteringen av skarv järn å de i England brukliga dubbelhuvade rälerna mötte emellertid en hel del svårigheter. Frågan löstes på så sätt, att den upplagsstol av gjutjärn, vari rälsändarna vilade, ersattes av tvenne stolar, placerade på var sin sida om skarven. Kälsändarna förbundos med två plana skarv järn, så långa, att de räckte något förbi de båda upplagsstolarna, vid vilka sedan hela skarven kilades fast förmedelst ekkilar. På detta sätt uppkom år 1847 den första kända svävande rälsskarven. Under tiden 1850 — 1870 fördes ganska heta strider om, huruvida under- stödd eller svävande rälsskarv var att föredraga. Den svävande skarvens

 företräden voro icke så påvisbara, att en övergång till densamma var självklar. Härtill kom, att sedan alla skarvkonstruktioner, avsedda att borteliminera skarvluckan, så totalt misslyckats å såväl gjutjärns- som valsade räler, ställde man sig ganska reserverad mot alla nyheter på detta område. Denna tvekan torde också hava bidragit till, att understödd skarv kom att användas vid byggandet av de första svenska statsbanorna på 1850-talet. Från denna övergångsperiod kunna även framhållas ett par varnande exempel på, huru rälsskarvproblemet icke kan lösas, därav ett från Amerika år 1846 och ett från Tyskland år 1865. Förvaltningen av den förut om- nämnda järnvägen Camden-Amboy var mindre tillfredsställd med de räler, som voro resultatet av Stevens englandsresa åren 1830 — 1832, och då möj- ligheter år 1846 yppade sig att få räler valsade inom Amerika, beslöt man att "på egen hand" lösa skarvfrågan genom konstruerandet av en "till- räckligt stark" räl. Huvudmåtten fastställdes till 178 och 117 mm. för rä- lens höjd- resp. fotbredd. En kort tid efter det de nedlagts i spår, voro dessa "starka" räler så nedstukade i ändarna, att det var omöjligt att hålla ballas- ten i fullgott skick, och efter 4 års tid nödgades man utbyta samtliga med de tidigare refuserade stevensrälerna, som åter togos till godo och fingo kvar- ligga i spår ytterligare ett 1 o-tal år. Troligen ovetande om det amerikanska misslyckandet konstruerade år 1865 den tekniska ledaren för Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft, Hartwich, i Köln en räl, vars höjd var icke mindre än 287,7 nim., hg. 5. Såsom bärande konstruktion var nog även denna räl "stark" men tyvärr alltför stum, d. v. s. den saknade nödig f jäd- ring i skarven, där huvudet utsattes för en mycket hastig förslitning, och efter blott 3 — 4 år måste även dessa "starka" räler utbytas. Båda exemplen torde tydligt visa, att svårigheterna vid rälsskarvarna icke kunna undvikas genom övergång till kraftiga men för litet fj ådrande räler. Det torde icke vara osannolikt, att de vid ovannämnda försök vunna er- farenheterna bidragit till det övertag den svävande skarven fick över den understödda i slutet på 1860-talet. Under de följande årtiondena, då över- gången till den förstnämnda var allmän, intrumfades i det allmänna med- vetandet, att "svävande skarvar naturligtvis voro mycket bättre än under- stödda". Det synliga resultatet var också mycket förtroendeingivande, allt gick så mjukt och tyst — några år framåt — medan rälerna voro nya samt hjultryck och tåghastighet relativt låga. I samband med införandet av den svävande skarven vid de svenska statsbanorna utfördes år 1876 ett par försök till förbättringar, nämligen en skarvbrygga, konstruerad av överingenjören vid nämnda banor, Elworth, samt ett djupgående dubbelvinkelskarvjärn, uppfunnet av den kände rälskonstruktören C. P. Sandberg. Några resultat av försöken hava

 I Fig. 6. Haarmanns tudelade räler är 1882 ej kunnat spåras vid de sven- ska statsbanorna, men Sandbergs sk arv järn är av intresse därför, att det var det första kända med dub- bel vinkel. Modifikationer av denna kraftiga konstruktion hava sedan kommit till användning flerstädes utomlands samt här i Sverige vid Bergslagernas järnvägar. Resultatet har tidigare ansetts vara gott, men de senare årens erfarenheter tyda på, att vid ökade hjultryck och stora tåghastigheter skarvarna bliva väl stumma och trots den kraftiga konstruktionen komma att "hänga" mer än om klenare sk arv järn användas. Detta låter paradoxalt, men lär vara riktigt. På 1880-talet började åter rälsskarvfrågan bliva aktuell, särskilt i Tysk- land, där man på grund av livlig och tung trafik tidigare än annorstädes fick förkänningar av, att den svävande skarven icke var fullt idealisk. Ned- stukningen av rälsändarna började bliva ganska besvärande, oaktat kol- halten successivt ökades till 0,50 %. På grund härav framkommo en mängd olika förslag till förbättringar av bladskarvprincipen, och bland dem, som ivrigast arbetade för densamma, var den kände spårteknikern, general- direktör Haarmann i Osnabriick. Med sin uppfinning år 1882 av den tu- delade rälen trodde han sig hava löst icke blott rälsskarvfrågan, utan även slipers frågan, i det att rälen, hg. 6, samtidigt skulle tjänstgöra som sliper. Då dessa räler efter en kort tids prövning

visade sig vara ett enda stort misstag, övergick Haarmann till olika modifikationer av de redan två gånger tidigare utdömda bladskarvarna. Trots avsevärt förbättrat räls- material och mera konstruktivt utförande — speciella för bladskarvar lämp- liga räler med förskjutet liv valsades — nödgades även Haarmann i slutet av 1800-talet konstatera, att rälsskarvfrågan icke kan lösas genom något slags bearbetning av rälsändarna. Man torde knappast taga miste, om man påstår, att 1880-talets blad- skarvsvurm gav upphov till tvenne år 1892 patenterade konstruktioner, nämligen "Stossfangschienen" och "Aufiauflaschen". Båda voro byggda på principen, att dilatationsluckorna skulle förbliva oförändrade, men att for- donshjulen skulle bäras över skarven, i den förstnämnda konstruktionen av en särskild bredvid farrälen placerad skena och i den senare av ytter- sk arv järnet, som utbildades till en bärande konstruktion. Idén var då helt oprövad, men av spekulationerna på papperet syntes allt vara hopp- ingivande. En bank i Dresden inköpte båda patenten och lös släppte en bras- kande reklam över hela världen, varvid särskilt framhölls, huru många milliarder tonmeter arbete, som kunde sparas årligen, om fordonen pas- serade över rälsskarvarna utan att sänkas 2 — 3 m/m. Ett flertal järnvägar

 Fig. 7. Hochs kilskarv funno förslagen tilltalande och in- förde antingen hjulbärande skarv- järn eller särskilda skarv skenor. Visserligen kostade det mycket pengar i licensavgifter, men jäm- fört med den förespeglade inbe- sparingen av milliontals tonmeter arbete syntes dessa utgifter ej av- skräckande, vartill kom, att enligt prospekten gamla räler kunde an- vändas till skarvskenor. På detta sätt offrades under ett 20-tal år millioner och åter millioner mark — riktiga guldmark — på rälsskarvar, som sedan visat sig vara baserade på en fullständig felaktig princip. Så småningom kom man nämligen under f und med, att en hjulbärande konstruktion i regel gav upphov till två slag i stället för ett vid vanlig skarv. Orsaken härtill är den ojämna slitningen av hjulringarna. Utföres skarvskenan eller det hjulbärande skarv järnet för en viss slitningsgrad, erhålles ett vanligt skarvslag för ringar, som äro mindre slitna än beräknat. Ringar slitna över denna grad höjas av skenan eller skarv järnet, varvid ett slag erhålles vid uppgåendet från och ett vid nedslaget på farrälen. Sedan man totalt misslyckats med att bereda fordonshjulen en mjuk och tyst gång, både genom särskild bearbetning av rälshuvudet och medelst på sidan om rälssträngen placerade bärande konstruktioner, koncentrerade man i slutet av 1800-talet sina ansträngningar på en punkt, där de oberäk- neliga hjulringarna icke direkt kunde inverka, nämligen räls foten. Från denna tidpunkt härstamma förutom en hel del skarvbryggor flera slag av kilkonstruktioner, där man försökt sammanfoga rälsändarna, så att dessa skulle förhålla sig som en hel räl. Det finnas flera skäl, som tala för, att principen är riktig, men det möter nästan oöverstigliga hinder att både tek- niskt och ekonomiskt lösa uppgiften. Skarvbryggorna bliva väl styva, så att rälsändarna stukas, och vid kilkonstruktionerna har man strandat på, att icke tillräckligt stora kilytor kunnat erhållas, vilket medfört att slit- ningen blivit för stor. Den, som lyckats bäst beträffande skarvar, byggda på kilprincipen, torde vara den kände järnvägsbyggaren, överingenjör Fr. Hoch, Frankfurt a/M. Hoch har under rälsfoten anbringat en skarvsko, samt i stället för vanliga skarv järn har han mellan denna sko och r alens huvud och fot insatt fyra stålkilar, vilka sammanhålla rälsändarna på ett mycket effektivt sätt. Innan praktiska prov utfördes år 191 3 å bansträckan Worms — Offstein, gjordes å Tekniska högskolan i Darmstadt mellan Hochs

 rj, -ir — - — 1 ® Q — -1 — ^ /^Y//^\ /Mim t_=J^i — dB . Q------ ^4v — __ — LuUJ — i f .. . . U-_-ii4------ ——-=_-_-. ,-_-_-iLU-- ^S=^=^^I1jz^^^^ G =åå r n _______ Fig. 8. Arboréns rälsskarv skarv och vanlig skarv en hel del jämförande försök, vilka gåvo förhoppningar om kil- skarvens överlägsenhet. Er- farenheterna från senare gjorda inbyggnader av dy- lika skarvar i spår med lätt trafik hava också bekräftat kil skarvens goda egenskaper. Ryktesvis har dock för- sports, att konstruktionen, som under senare år inlagts i spår med tung och intensiv trafik, icke skulle utfallit till full belåtenhet. Det torde därför vara för tidigt att yttra sig om, huruvida idén ur teknisk synpunkt är något att bygga på, och sedan kommer naturligtvis frågan, om ekonomiska förutsättningar finnas för ett införande av skarven i större utsträckning. Bland förslag till specialskarvar, som under senaste åren provats här i Sverige, kan framhållas en av kapten O. Arborén år 19 14 uppfunnen modifikation av bladskarv, bild 8, som huvudsakligen skiljer sig från tidi- gare utförda därigenom, att den parallella förbladningen gjorts kortare, och att övergången från halv till hel huvudbredd sker mjukare medelst stora hålkälsradier. Ä en c:a 200 meter lång bansträcka, strax söder om Älvsjö, inlades i november 19 14 nya

räler med ändarna bearbetade enligt Arboréns princip. Under de första försöksåren syntes skarvarna fylla alla rimliga anspråk beträffande såväl materialslitning som tyst och jämn gång hos fordonshjulen. Efter ett par år började emellertid betydande utpress- ningar av godset uppstå i förbladningen mellan de båda rälshalvorna, sam- tidigt som hela farbanan över skarven utsattes för en hastig slitning och utplattning, alltsammans företeelser, som äro karakteristiska för alla blad- skarvar. I november 1924, då rälerna måste utbytas mot nya med vänlig- skarv, uppmättes den maximala slitningen i skarvarna till 3,5 m/m, under det att slitningen inne på rälerna endast uppgick till 1 — 2 m/m. Såsom jämförelse kan nämnas, att intill provsträckan varande räler legat i spår i 25 år, under det att de med Arboréns skarvar varit spårdugliga endast i 10 år. Vid utbytet visade det sig, att av de 72 rälsändar, som bearbetats för Arboréns skarv, icke mindre än 70 hade bräckor i hålkälen mellan rälslivet och huvudet. Å 4 räler. voro dessa bräckor ända upp till 70 m/m långa. Ett fåtal räler hade dessutom bräckor mellan liv och fot. Redan i början av 1900-talet voro de flesta och nu torde alla spårteknici vara övertygade om, att rälsskarvproblemet icke kan lösas med några

 Fig. g. Svävande rälsskarv vid Statens järnvägar år 1896 särskilda medel, utan man får nöja sig med den gamla enkla skarven. Detta konstaterande av fakta har medfört, att spörsmålet om svävande eller understödda rälsskarvars för- och nackdelar ånyo blivit aktuellt. Många förhållanden tyda på, att den hastiga övergången från understödd till svä- vande skarv omkring år 1870, var väl hastig, och att vissa fördelar, som man trodde sig hava vunnit med den senare i verkligheten voro beroende av helt andra faktorer. En sådan var rälsmaterialets förbättring. Övergån- gen från understödd till svävande skarv skedde nämligen dels vid utförandet av nya banor och dels vid utbyte av förslitna räler. De gamla rälerna hade i regel en kolhalt av endast 0,05 — 0,15 %, under det att vid nybyggnader eller vid utbyten inlades antingen stålhuvade räler eller dylika helt av stål med en kolhalt av 0,30 — 0,45 %. Härtill kom, att såväl dessa som skarv- järnen utformades så, att de senare kunde tjänstgöra såsom bärande kon- struktioner, vilket ofta ej var fallet med den understödda skarven. Under Fig. jo. Treslifiers understödd skarv vid Statens järnvägar är i8gg

 Fig. 11. Dubbelslipersskarv vid Statens järnvägar år 1Q24 denna tid tillkom svenska statsbanornas 1873 års räl, som ur slitningssyn- punkt anses vara mycket god. År 1896 infördes den spåröverbyggnad, lig. 9, med vilken största delen av ovannämnda banors huvudlinjer blivit belagda. Oaktat kolhalten i dessa räler uppgick till c:a 0,50 %, uppstodo ganska hastigt avsevärda nedstukningar å ändarna. Ingenjör C. P. Sand- berg, statsbanornas dåvarande rälskontrollant, föreslog år 1899 införandet av en treslipers understödd skarv, fig. 10, vilken kom till användning å en kort försökssträcka, strax norr om Väsby. Ännu efter 25 år hava dessa skarvar visat sig vara ganska tillfredsställande, och under de senare åren hava dylika även införts vid tre enskilda svenska järnvägar, däribland Skåne— Smålands, där de också hittills utfallit till full belåtenhet. Även i andra länder uppstod vid sekelskiftet tanken på en återgång till understödd skarv, men ingen vågade eller ville taga steget fullt ut. Man följde i stället den principen, att avståndet mellan skarvsliprarna skulle vara så litet som möjligt. År 1902 hade vid de preussiska statsbanorna ut- vecklingen i denna riktning gått så långt, att skarvsliprarna kommo intill varandra och förbundos med skruvbultar. På så sätt uppkom den s. k. dubbelslipersskarven, som visat sig vara ganska god. Vid de svenska stats- banorna infördes denna konstruktion på prov år 191 6, och for den nya rälsprofil, som fastställdes år 1924, är dubbelslipersskarven, fig. 11, införd såsom standard. Till samma rälsmodell provas för närvarande även en treslipers under- stödd skarv efter i huvudsak samma princip, som visas å fig. 10. På den för något över hundra år sedan inslagna vägen, att med ökning av rälslängden minska skarvarnas antal, har man fortsatt ända tills de senaste åren. Rälslängden har successivt ökats från 0,9 14 meter (3 fot) år 1820 till nuvarande 15 — 20 meter. Någon ytterligare ökning torde knap- past vara att förvänta. Dels skulle transportsvårigheter uppstå, och dels skulle dilatationsöppningarna bliva väl stora vid användandet av längre

 räler. Av det sistnämnda skälet torde hopsvetsning av flera räler i friliggande spår icke vara att förorda, vilket förfaringssätt för övrigt även ställer sig ganska dyrbart. Av förestående framgår, att rälsskarvarnas svagheter i alla tider varit och fortfarande äro drivfjädern till hela spåröverbyggnadens utveckling. Man kan också i motsats härtill säga, att rälsskarvarna hindrat framåt- skridandet så, att spår överbyggnaden icke

kunnat hålla jämna steg med utvecklingen av den rullande materielien. För spårteknikerna äro rälsskarv-uppfinningar i regel ett överskridet stadium. De vänta inga revolterande lösningar, utan för dem gäller det nu närmast, att för den gamla enkla skarven utbilda räl och skarvjärn, både beträffande profil och material, samt avväga placeringen av skarvsliprarna så, att minsta möjliga slitning uppstår. Denna väg att minska skarvslagens förödande inverkan på såväl räler som rullande materiell är både enformig och mödosam — några upp-seendeväckande framsteg äro icke att förvänta — men torde vara den enda som säkert, om än sakta, för till målet. ALLMÄNHETEN OCH RÄLSSKARVPROBLEMET Av alla järnvägstekniska spörsmål torde intet varit ens tillnärmelsevis så lockande för allmänheten som rälsskarvproblemet. För icke-fackmän synes förbindningen mellan rälerna vara en så skäligen enkel konstruktion, att man icke nog kan förundra sig över att järnvägsteknici icke vilja eller kunna vidtaga åtgärder för förbättring i sådan, riktning, att skarvslagen för- svinna. Sedan en dylik tanke väl vunnit insteg, faller mången för frestelsen att själv söka lösa uppgiften, vilket sannolikt skulle medföra både ära och guld — om det bara lyckades. För en dylik flyktig tanke föll för några år sedan en ung stockholmsingenjör offer, och i juli 1923 fick den svenska all- mänheten del av resultatet genom notiser i en stor del av den dagliga pres- sen, varur här återges nedanstående urklipp. SVENSK UPPFINNARE LÖSER SKENSKARV- PROBLEMET EN FULLSTÄNDIGT NY, TUDELAD RÄLSTYP FÖRESLÅS DEN NYA TYPEN ANSES INNEBÄRA MÅNGA FÖRDELAR - — — — — — — — massa olika rälprofiler i förhopp- _ — — — — — — — — — ning, att en förbättring skulle kunna Till att börja med hade ingenjör åstadkommas på detta sätt. Det vi- experimenterat med en sade sig likväl, att denna väg icke

RÄLSSKARV PROBLEMET var framkomlig, och han kom då på den idén, att utexperimentera en fullständigt ny rälskonstruktion, vars utseende torde framgå av bi- fogade bild. Fig. 12. Sektion av den ny upp- funna skenan Det kännetecknande för den nya skenan är, att densamma består av tvenne jämnlöpande, i sektion vin-kelformade hälfter. Lagda bredvid varandra och sammanhållna med bultar erhålla dessa ungefär samma form som en vanlig järnvägsräl. Ge- nom att aldrig låta skarvarna ligga mitt emot varandra utan i sicksack får man en räl, som visserligen har skarvar, men där de vanliga skar- varnas olägenhet är eliminerad. Så- lunda torde materialslitningen ned- bringas i mycket hög grad och lika 129 så de besvärliga stötarna vid hjulens passage över skarvarna. Faran för rälsbrott blir likaledes i mycket hög grad förminskad, liksom även den s. k. rälsvandringen. Sistnämnda fe- nomen uppträder eljest å dubbelspå- riga järnvägar med enkelriktad tra- fik och består däri, att skenorna till följd av hjulens slag mot skarvarna undergå en långsam läges förskjut- ning i tågens körriktning. Fackmän, som haft tillfälle att taga del av uppfinningen, ha visat stort intresse för densamma och an- sett, att den kan ha framtiden för sig. Emellertid äger den nya skenan ännu flera fördelar. Genom att sken- foten gjorts kongruent med skenhu- vudet, behöver den förslitna skenan icke genast kasseras, utan genom sammanställning av de båda sken- fötterna erhålles ett nytt skenhuvud. Härigenom blir sålunda skenans livslängd praktiskt taget fördubblad. Ansökan om världspatent å den nya uppfinningen är redan inlämnad, och uppfinnaren söker nu endast lämplig förlagsman för att få upp- finningen exploaterad. Även om man vet, att " uppfinningen' ' saknar nyhetsvärde —den tudelade rälen är känd sedan år 1882 och utdömd några år senare — torde en granskning av förslaget ur teknisk och ekonomisk synpunkt icke sakna in- tresse, särskilt för dem, som tro sig hava funnit enda riktiga lösningen på skarvproblemet. Beträffande materialslitningen är denna ytterst beroende på det mellan hjulring och räl befintliga yttrycket och detta i sin tur dels på resp. materials godhet och dels på löpytans form. Bortser man från hjulringen, återstår alltså att undersöka, huruvida några särskilda förutsättningar finnas, för att med valsning av en så osymmetrisk profil som den tudelade rälens ett

I3 o EMIL FORSBERG Fig. 13. Hjul passerar över rälsskarv Fig. 14- Pdkänningar ä rälsskarv bättre material skulle kunna erhållas, samt om två var för sig valsade rälshalvor sammanfogade kunna bilda en bättre löpyta (rullbana) än ett helt rälshuvud. Svaren torde utan tvekan bliva nej i båda fallen, varför utsikterna till minskad materialslitning äro ytterst små. Påståendet, att de besvärliga skarvstötarna skulle minska i hög grad, torde antagligen vara grundat på den felaktiga uppfattningen, att det är skarv- luckan i och för sig, som ger upphov till dessa stötar. Ur en enkel geomet- risk beräkning erhålles, att ett fordonshjul (vanligt vagnshjul) med 960 m/m diameter sänker sig blott 0,02 m/m, då det passerar överfen öppning av 8 m/m, som är medelavståndet mellan

rälsändarna i ett spår. Om man betänker, att ojämnheter vida överstigande 0,02 m/m finnas efter hela rälens längd, så torde det lätt inses, att den lilla sänkningen av hjulet på grund av skarvluckan icke kan vara upphovet till de kraftiga skarvslagen. Härtill kommer, att vid högre tåghastigheter, t. ex. 60—90 km/tim., hjulringarna aldrig beröra själva rälsändarna. Mången torde nog iakttagit, att rälssträn- garna under ett framrullande tåg beskriva en vågrörelse. Denna är inne på rälen kontinuerlig, men vid skarvarna bilda rälsändarna, då ett hjul passerar, en större eller mindre vinkel med varandra. Rälsändarna sänka sig nämligen hastigare än hjulaxeln, och följden blir, att hjulet för ett ögonblick lämnar avrullningsrälen och träffar pårullningsrälen först på andra sidan om skarven, fig. 13. Å bansträckor, där tågen passera med stor hastighet, kan detta förhållande lätt konstateras å de utplattningar, som förekomma 50—200 m/m från rälsändarna. Ju större nedsänkningen av rälsändarna är, desto större blir "fallhöjden" och desto kraftigare skarv- slaget. Idealet vore en förbindning så stark, att nedsänkningen vore ett minimum, men å andra sidan får skarven icke vara för stum och rals- ändarna icke fastare förbundna än att nödig dilatation erhålles. I fig. 14 visas i överdriven skala huru en vanlig skarv påverkas av fordonshjul i olika lägen. Undersökes den tudelade rälen i detta avseende, skall man finna, att förbindningen med hänsyn till dilatationen icke får överstiga 600— 700 m/m. Av samma anledning måste förbindningen ske genom rymliga skarvbulthål, varför endast friktionen mellan de båda rälshalvorna kan upptaga skarvens vertikala belastning. Oavsett risken av lösa rälsskarv-

 F*g* f S- Rälsskarv av tudelade räler bultar, finnas därför alla förutsätt- ningar, att dessa skarvar skola "hänga" mer än vanliga, vilket medför kraftiga slag. Som dessa slag dessutom träffa endast ena rälshalvans huvud, fig. 15, torde någon tvekan knappast behöva råda om, att "fallhöjden" kommer att ökas på grund av utpressningar och nedstukningar efter hela skar- ven. Någon minskning av skarv- stötarna kan alltså knappast vän- tas, snarare tvärtom. Faran för rälsbrott är närmast beroende på rälsprofilens lämplighet och rälsmaterialets jämnhet. Ingen vill väl påstå, att den tudelade rälen har lämpligare profil än en vanlig räl, vare sig ur valsningssynpunkt eller med tanke på belastningarna i spåret. Man behöver bara tänka på de excent- riska påkänningar, för vilka en dylik räl blir utsatt. Beträffande rälsmateri- alet är det av synnerlig vikt, att få lika sammansättning i hela sektionen. Redan vid valsning av vanliga räler förefinnes risk för allt för stor seg- ring, och denna risk skulle otvivelaktigt ökas vid en så o symmetrisk sektion som den föreslagna. Genom val av lämpligt material kan för övrigt räls- brotts frekvensen regleras inom vida gränser, men kan detta ske endast på bekostnad av ökad slitning och nedstukning av rälsändarna. Man före- drager därför en viss, dock ej allt för stor, risk av rälsbrott, än att binda sig vid ett mindre slitstarkt rälsmaterial. Några särskilda förutsättningar finnas följaktligen icke, att antalet rälsbrott skall minska vid användandet av tudelade räler, men väl att de skola öka. Av den tudelade rälens tekniska fördelar återstår sedan endast påstå- endet, att rälsvandringen i hög grad skulle avtaga, genom de minskade skarvstötarna. För det första bidraga skarvstötarna högst obetydligt till rälsvandringen i förhållande till alla andra härpå inverkande faktorer. För det andra finnas, såsom ovan framhållits, knappast några förhoppningar att skarvslagen skola minska. Om det är svårt att vid en jämförelse med vanlig räl finna några för 1 delar hos den tudelade, så är det vida lättare att påvisa nackdelar. En detalj, som skulle bliva oerhört dyr i underhåll är hopfästningen av de båda räls- halvorna. Lågt räknat skulle för nämnda ändamål erfordras c:a 5.000 skruvbultar per km. enkelspår eller 20 — 25 tusen stycken på en normal ban- vaktssträcka. Vid ett eventuellt införande av tudelade räler nödgades man nog komplettera banvakterna med "skruvbultvakter". Rälsfoten, sådan den

 Ft'o-. 16. Skador d tudelad räl är utformad, synes bliva en förträfflig uppsamlingsränna för regnvatten och smuts, varvid spik- hålen äro naturliga avlopp ned till rälsfästet i träsliprarna. Huru räls- halvorna skola borras, så att de parvis kunna hopskruvas och an- vändas såväl i rakspår som i kurvor med olika radier, är också ett problem att lösa. Lösningen kanske emellertid är obehövlig, då det sannolikt skulle bliva omöjligt att för rimliga kostnader kunna bocka räler för nedläggning i kurvspår. Slutligen kanske det bör framhållas, att den föreslagna profilen, hg. 12, är valsningstekniskt outförbar. För att möjlig- göra tillverkningen, måste slutligen rälshuvudets undersida utformas såsom visas å hg. 16, vari också visas en del defekter, som sannolikt skulle uppstå å den tudelade rälen efter en kort tids användning. Men låt oss trots allt antaga, att

förestående granskning är orättvis samt missvisande — rälsskarvuppfinnare bliva alltid missförstådda — och att den tudelade rälen är lika god som en vanlig. Som den tudelade rälen har foten kongruent med huvudet, varav följer att rälshalvorna kunna vändas, så har den "praktiskt taget dubbel livslängd" — påstår uppfinnaren. Även med litet tveksamhet för, huruvida en rälsfot, som under ett 20-tal år tjänstgjort såsom vattenränna, är lämplig såsom huvud och liv i ytterligare 20 år förutsattes dock i det följande, att den tudelade rälen verkligen har dubbel livslängd. Sedan nu på detta sätt "klarats" alla tekniska fordringar på en god räl, återstår bara att undersöka huruvida ekonomiska förutsätt- ningar finnas för uppfinningens införande vid järnvägarna. Vid upprättandet av en kalkyl i berörda avseende torde bemärkas, att en vanlig 40 kg:s räl ur hållfasthetssynpunkt motsvaras av en tudelad. där rälshalvorna hava en sammanlagd vikt av c :a 70 kg. per meter. Antages vidare rälspriset till 120 och skrotpriset till 40 kr. pr ton, räntefoten till 5 % samt livslängden till 20 och 40 år för vanlig resp. tudelad räl, så er- hålles vid 40-årsperiodens slut följande kapitaliserade materialvärden per km. enkelspår, nämligen för: Tudelad räl 70 . 2 . 120 . i,05 40 — 70 . 2 . 40 112.672: — kr. Vanlig räl 40 . 2 . 120 . i,05 40 4- 40 . 2 . (120 — 40) . i,05 20 — 40 . 2 . 40 = 81.365 :- Skillnad: 31.307: — kr.

 Antages slutligen, att kostnaderna för rälstillbehör samt för arbetet med ny inläggning resp. vändning av rälerna äro lika i båda fallen, vilket torde vara till förmån för den tudelade, så skulle ett eventuellt införande av denna i t. ex. 5.000 km. av statens järnvägars huvudspår medföra en kapitaliserad merutgift av i runt tal 156 millioner kronor under en 40-årsperiod. Av förestående framgår att förslaget, även vid en välvillig granskning, icke synes fylla ens de enklaste fordringarna för en god spåröverbyggnad, myc- ket mindre utgöra en lösning av hela rälsskarvproblemet. Tyvärr kan detsamma sägas om de allra flesta försök till lösningar av rälsskarvproblemet, vara hundratals exempel kunde framdragas. Det torde här vara nog med att endast erinra om tvenne år 1923 framställda svenska förslag i antydd riktning, nämligen dels att i nuvarande järnvägsspår inlägga ytterligare två rälssträngar samt att ersätta de tvåhjuliga fordonsaxlarna med fyrhjuliga, och dels att med bibehållande av den vanliga spåröver- byggnaden förse fordonshjulen med massiva gummiringar för att på sä sätt borttaga skarvstötarna. Det torde vara svårt att avgöra, vilken av dessa båda uppfinnare, som lyckats bäst i att helt bortse från de mest elementära betingelser, som äro nödvändiga att beakta, då det gäller järn- vägsdrift i allmänhet och rälsskarvar i synnerhet. Det skulle knappast falla någon icke-tekniker in att söka lösa svårare uppgifter på andra järnvägstekniska områden, t. ex. beträffande lokomotiv och broar. För lösningen av den vida svårare rälsskarvfrågan anse sig däremot alla fullt kompetenta. Utan överdrift torde det också kunna sägas, att av de tusen och åter tusen försök till lösningar av rälsskarvproblemet, som årligen kräva mycken tid och mycket pengar, de allra flesta utföras av lekmän för lekmän. Stockholm i december 1924. EMIL FORSBERG

FYRBELYSNING FÖR LUFTTRAFIK TVECKLINGEN PÄ FLYGTEKNIKENS OM- råde började redan kort tid efter de första lyckade flygförsöken att gå framåt med stormsteg, och myc- ket stora förhoppningar sattes tidigt till de möjlig- heter, som det nya transportmedlet visade sig er- bjuda. Sedan flygmaskiner och luftskepp blivit allt mera fulländade har riskmomentet vid användandet av desamma undan för undan minskats, och torde det numera ej erbjuda någon större risk att färdas med flygmaskin än ined t. ex. automobil. Det dröjde ej heller länge förrän på skilda håll flyglinjer började att försöksvis anordnas. I många fall gåvo försöken de bästa resultat, varför den ena linjen efter den andra upprättades, så att flera länder numera äro genomkorsade av regelbundet trafikerade luftlinjer. I början trafike- rades dessa linjer endast under dagen, men inom kort insåg man, att även nattflygningar måste anordnas på vissa sträckor för att lufttrafiken på så sätt bättre skulle kunna fylla sitt ändamål, nämligen att på kortast möjliga tid transportera personer, post och gods mellan två på stort avstånd från varandra belägna platser. För underlättande av trafiken under den mörka delen av dygnet ligger det ju närmast till hands att använda samma hjälpmedel som sjöfarten under långa tider betjänat sig av, nämligen fyrar. Firmor, som tillverkat fyrar för maritima ändamål, insågo genast, att nu måste fyrtekniken ut- vecklas, så att den även komme att omfatta fyrar, vilka lämpa sig för luft- farten. Problemet är ej så enkelt som det vid första påseendet kan synas, och ett stort antal försök och konstruktioner hava måst utföras, innan man erhöll ett tillfredsställande resultat. Skillnaden mellan en fyr, avsedd för sjöfarten och en sådan för luftfarten, torde lätt inses även av den,

som ej är fackman på området. För sjöfarten är det tillräckligt, om ljusknippet från fyren utsändes i horisontalplanet med en vertikalspridning på några grader. För luftfarten är det däremot nödvändigt, att ljusknippet ej endast så att säga sveper över horisonten utan en del av ljuset måste även spridas i den övre hemisfären. Det är just i denna ljusspridning som fyrkonstruk- tören haft de största svårigheterna att övervinna. Det skulle föra allt för långt att här beskriva de konstruktioner, som

FYRBELYSNING FÖR LUFTTRAFIK 135 utförts på olika håll, varför be- handlingen av denna fråga må be- gränsas till att omfatta endast en del av de apparater, som utförts av Svenska A/B Gasaccumulator i Stockholm eller av dess dotter- företag i utlandet. Vid utarbetandet av ett fyr för- slag måste man taga hänsyn till de atmosfäriska förhållanden, som är o rådande i de trakter, som flyg- linjen genomkorsar. Är luften inom ett område i allmänhet disig och således dålig sikt rådande, så måste naturligtvis fyrar med större ljusstyrka användas än om luften mestadels vore klar. Utmärknin- gen av en flyglinje kan ske antin- gen med hjälp av ett stort antal små fyrar eller med ett mindre antal mycket ljusstarka sådana. I England äro de atmosfäriska för- hållandena sådana, att man före- dragit att använda ett fåtal ljus- starka fyrar. Som exempel må anföras den bekanta flyglinjen London — Paris. Den engelska de- len av denna sträcka börjar vid Croydons flygfält utanför London och slutar vid Lympne vid Engelska kanalen. När denna linje öppnades, hade en fyr med en ljusstyrka av c:a 43>°°° H. c. p. uppsatts vid Croydon. Det visade sig emellertid ej lämpligt att hava en så ljusstark fyr på själva land- ningsplatsen, varför fyren flyttades c:a 8 eng. mil till Tatsfield, där den nu befinner sig. Denna fyr visar en enkel blänk var 5 :te sekund. Vid Cranbrook c:a 25 eng. mil från Tatsfield uppsattes en andra fyr, vilken med en ljusstyrka av c :a 53,000 H. c. p. visar en grupp av 3 tätt på var- andra följande blänkar var 7:de sekund. Flygaren kan alltså på grund av fyrarnas olika ljuskaraktär med lätthet skilja dem ifrån varandra. Båda fyrarna hava s. k. roterande linsapparater. Den förstnämnda består av 4 st. i 90 vinkel emot varandra ställda linsfält, så att de i horisontal- projektionen utgöra sidorna i en kvadrat. Varje linsfält, som har en bränn- vidd av 250 mm., är sammansatt av såväl dioptriska som katadioptriska Fig. 1. Automatisk A G A- fy?- apparat med roterande lins för avgivande av grwpfter om 3 blänkar

136 OLOF GRÖN V ALL Fig. 2. AGA luftfyr för enkelblänk, uppställd vid Tatsfield ä flygsträckan London — Paris linsringar. Från linsapparaten utgå så- ledes i horisontalplanet 4 ljusknippen, vilka bilda 90 vinkel med varandra. Apparaten bringas att rotera med en hastighet av ett varv på 20 sek., och uppfattas därför varje ljusknippe såsom en blänk, vilken återkommer var 5 :te sekund. Framför varje lins fält anbringas ett system av prismor och speglar för att i den övre hemis faren sprida en del av det från lins fälten horisontalt (med några graders vertikalspridning) utstrå- lande ljuset. Linsapparaten till fyren vid Cran- brook har en brännvidd av 375 mm. och. består ävenledes av ett system av lins- fält, vilkas antal dock i detta fall uppgår till 6, anordnade i 2 grupper. Från varje grupp erhålles således 3 ljusknippen, vilka på grund av linsapparatens rotation av flygaren uppfattas såsom en grupp av 3 tätt på varandra följande blänkar. Fig. 1 visar denna apparat, och synas tydligt de framför varje fält anordnade prismorna och speglarna. Som ljuskälla användes Dalénljus. Detta erhålles genom förbränning av en blandning av acetylen och luft i ett glödnät. Blandningen av de båda gaserna sker i den s. k. Dalén-blandaren, varvid gasblandningen erhåller den för ernående av högsta möjliga temperatur lämpliga luftmängden. Genom en sinnrik anordning lämnar ett av Dalén-blandarens membran den för linsapparatens rotation erforderliga kraften. Linsapparaten är monterad på en s. k. linspelare, vilken består av en järnställning, upptill försedd med ett i horisontalplanet omkring en vertikal axel rörligt bord, lagrat i kullager. Nedtill å 2 st. hyllor inuti linspelaren äro 2 st. Dalén-blandare anbringade. Dessa, vilka synas på fig. 1, äro så anordnande, att de kunna arbeta alternerande, varvid den ena tjänstgör som reserv. Båda de här ovan nämnda linsapparaterna äro monterade i lanterniner, snarlika de, som användas för större kustfyrar, men är taket ersatt med en glaskupol för att möjliggöra ljusets spridning uppåt. Lanterninen uppställes på ett järntorn, vars nedre del är klädd med plåt och tjänar till skydd för gasmagasinet. Detta utgöres av ett antal s. k. gasaccumulatorer, d. v. s. stålcylindrar, innehållande acetylen-dissous. Den disponibla gaskvantiteten i varje gasaccumulator uppgår till minst 5 kbm.

FYRBELYSNING FÖR LUFTTRAFIK 137 i^. j>. ^£,4 kon- ljus d flygfältet vid Croydon Såväl fyren vid Tatsfield som vid Cranbrook är försedd med den väl- kända AGA-solventilen, varigenom fyrarnas huvudlågor

automatiskt släc- kas vid dagens inbrott och tändas igen om aftonen. Som bekant är livslängden hos glödnät mycket varierande. Skulle ett glödnät gå sönder, är det slut med fyrens lyskraft ända tills det söndriga nätet blivit ersatt med ett nytt. Finnes en väktare till hands, är ju detta arbete snart utfört. För de båda ifrågavarande fyrarna är emellertid en väktare obehövlig, ty ljusinstallationerna äro försedda med apparater, som genast automatiskt utbyta ett söndrigt nät emot ett nytt. Fyrarna arbeta således fullt automatiskt så länge gasförrådet räcker. Detta är för dessa fyrar beräknat för 6 månaders drift, under vilken tid de alltså kunna läm- nas obevakade. Fig. 2 visar den kompletta vid Tatsfield befintliga fyren. Förutom nämnda 2 st. stora fyrar hava på sträckan Croydon — Lympne uppsatts ytterligare 2 st. AGA-fyrar med roterande linsapparater men av betydligt mindre dimensioner, så att den erhållna ljusstyrkan endast upp- går till c:a 4,000 H. c. p. Att från flygmaskin på långt håll kunna upptäcka en fyr, även en sådan med förhållandevis stor ljusstyrka, är ofta svårt nog, om fyren befinner sig i närheten av stora städer, vars otaliga ljus förvilla flygaren. Man har därför kommit på den tanken att i sådana fall kunna vägleda flygaren till landningsplatsen genom att giva fyren en viss karakteristisk form. Vid Croydons flygfält har därför uppsatts ett s. k. kon-ljus, vars form fram- går av fig. 3. Detta kon-ljus består av en c:a 4.5 meter hög kon med 7.2 m. basdiameter. På toppen av könen är en mindre lanternin uppställd, i

 Fig. 4. AGA konljus nattetid vilken en dioptrisk linstrumma med 250 mm. brännvidd jämte en elektrisk glödlampa om 1,500 watt äro monterade. Det genom linsen utstrålande horisontala ljusknippet är synligt runt hela horisonten och har en vertikal spridning av c:a n°. Ljusstyrkan uppgår till c:a 20,000 H. c. p., varigenom lysvidden uppgår till c :a 25 nautiska mil i siktbart väder. Det från glöd- lampan nedåtriktade ljuset, vilket alltså ej går igenom linsen, återkastas uppåt genom en reflektor monterad under linsen. Könens yta, som är så preparerad, att den blivit starkt reflekterande, be- lyses av 4 elektriska glödlampor, varje på 1500 watt. Dessa lampor äro upphängda vid könens övre del på så sätt, att de komma 90 ifrån var- andra. Varje lampa är försedd med en 900 mm. reflektor, så anordnad, att den endast kastar ljuset på könens yta. Särskilda skydd äro anbringade för att hindra direkt ljus från dessa 4 lampor att bliva synligt i horisontal- planet. Sett från luften synes konljuset som en lysande triangel och kan lätt skiljas ifrån andra ljus. Genom en särskild anordning har ljuset dess- utom gjorts blinkande. Då, som ovan nämnts, fyrar av detta slag äro av- sedda att uppsättas i närheten av större städer, där således tillgång på elekt- risk energi finnes, har man funnit det lämpligt att inrätta dem för elekt- riskt ljus i stället för gasljus. Fig. 4 visar, huru konljuset tar sig ut under natten. Samtliga ovan beskrivna fyrar äro av det engelska AGA-bolaget levererade till det engelska luftministeriet. Det är emellertid ej nog med att medelst fyrar vägleda en flygare från en flygplats till en annan, utan för ernående av största möjliga trafiksäker- het måste även flygmaskinens landning nattetid underlättas. Detta sker

 Fig. 3. AGA vindindikator dels genom belysning av terrän- gen, där maskinen skall landa, dels genom signalering av vind- riktningen och eventuellt vind- styrkan. För sistnämnda ända- mål har AGA-vindindikatorn vi- sat sig väl fylla sin uppgift såväl vid dagsljus som under natten. Denna apparat består av 3 vingar, tillsammans bildande bokstaven '"T", utförda i fackverkskon- struktion. Övre sidorna äro över- dragna med aeroplanduk, plåt eller dylikt, samt preparerade för erhållande av en starkt reflekte- rande yta. Genom en lykta, för- sedd med 3 dioptriska snett nedåt ställda lins fält med 187.5 mm - brännvidd, belysas de övre ytorna på vingarna var och en med en ljusstyrka av c :a 27,000 H. c. p. Med hjälp av kullager är hela anordningen vridbar i horisontalplanet kring lyktans axel. Genom ett roder, som är an- bragt på den långa vingen, inställer sig alltid "T-et" i riktning mot vinden. Som ljuskälla användes det ovan nämnda Dalén-ljuset. Dock är Dalén- blandaren i detta fall kombinerad med en klippapparat för erhållande av önskad blinkkaraktär för ljuset, t. ex. en ljusblänk av 1 sekunds varaktig- het varannan sekund. Med klippapparaten kunna emellertid även andra ljuskaraktärer erhållas, såsom grupper av blänkar eller omväxlande långa och korta blänkar, varigenom förväxlingar kunna undvikas. Vindindikatorn monteras på ett skåp av plåt, såsom fig. 5 visar. I skåpet anbringas gasaccumulatorer trll det antal, som erfordras för en viss önskad funktionstermin. Gasförbrukningen är naturligtvis beroende av den brän- narestorlek och ljuskaraktär, som användes. Den här ovan angivna ljus- styrkan, c:a 27,000 H. c. p., erhålles med en brännare, som förbrukar 25 liter gas per timma vid konstant brinnande låga. På grund av blinkljuset förbrukas dock avsevärt mindre gas, enär under mörkperioden endast en

evighetslåga hålles brinnande. En gasaccumulator, innehållande 5 kbm. acetylen-dissous, är därför tillräcklig för en oavbruten funktionstid av c :a 3 veckor. Genom inkoppling av flera gasaccumulatorer förlänges funk- lionsterminen i proportion till antalet. Solventilen monteras på toppen av lyktan, vilket tydligt framgår av fig. 5. Genom användande av automatisk

140 OLOF GRÖNVALL Fig. 6. AGA vindindikator, sedd nattetid från luften glödnätsutväxlare kan vindindikatorn lämnas obevakad under längre tid. För markering av vindstyrkan kan apparaten förses med olikfärgade lam- por, varvid varje färg angiver en viss vindstyrka. Under natten synes vindindikatorn i klart väder som ett blinkande ljus på ett avstånd av c:a 18 km. På 3—5 km. avstånd är det möjligt att iakt- taga "T"-formen, varför flygaren redan på detta avstånd kan orientera sig över vindriktningen . Fig. 6 visar, huru flygaren ser vindindikatorn under natten. Som dagsignal är vindindikatorn synlig på ett avstånd av c:a 5 km. Den andra metoden för markering av en flyglinje, nämligen uppsättan- det av små fyrar på kort avstånd från varandra längs linjen, har i stor utsträckning kommit till användning i U. S. A., mest beroende på de atmosfäriska förhållandena därstädes. Flyglinjen är i detta fall markerad ungefär på samma sätt som en utprickad farled för sjöfarten. Avståndet mellan fyrarna varierar mellan 5 och 10 km. allt efter fyrarnas ljusstyrka. En fyr av detta slag består i allmänhet av följande huvuddelar: Optisk apparat, klippapparat, gasaccumulator samt en järn- eller träställning, på vilken det hela monteras. Den optiska apparaten utgöres av nedre hälften av en dioptrisk lins- trumma med en brännvidd av 100 — 250 mm. Skola fyrarna stå förhål- landesvis nära varandra, är det tillräckligt att använda den mindre lins- storleken. Klippapparaten är en vanlig "AGA-klipp" med öppen låga och av samma typ som användes för maritima fyrar. Apparaten uppställes så, att lågan

FYRBELYSNING FÖR LUFTTRAFIK 141 Fig. 7. Liten AGA- klippfyr för markering av flyglinie kommer i linsens brännpunkt, alltså i detta fall i jämnhöjd med linstrummans överkant. Linsen samlar det från lågan åt sidorna och snett nedåt utgående ljuset samt utsänder det i en sektor något över lokalplanet, så att den största ljusstyrkan förefinnes i de rikt- ningar, i vilka flygaren ser fyren på av- stånd. Befinner sig flygaren närmare fyren, sä ser han endast det o förstärkta skenet från lågan. På linsen placeras en glaskupa, vilken tjä- nar till att skydda lågan och klippapparaten. Lämpligast torde vara att montera linsen på en ihålig pelare av järnplåt, inuti vilken gas- accumulatorn anbringas. Om flera accumula- torer skola inkopplas, måste naturligtvis pe- larens nedre del inrättas på annat sätt. En högtrycksledning av kopparöverdraget stål- rör förbinder gasaccumulatorn med klipp- apparatens tryckregulator. Fig. 7 visar en dylik fyr av minsta typ. Som typiskt exempel på användandet av sådana små fyrar i stor ut- sträckning torde den viktiga flyglinjen Newyork — San Francisco bön nämnas. Denna linje har upprättats av Förenta staternas postministerium, och tack vare densamma kunna numera postförsändelser befordras mellan nämnda städer på en tid av endast 28 timmar. Hela den långa sträckan är dock ej utmärkt med fyrar, enär det endast är mellan Chicago och Cheyenne, Wyo., som nattflygning äger rum. På denna sträcka äro ej mindre än 300 st. små AGA- fyrar uppställda på ett inbördes avstånd av 3 eng. mil. Ljusstyrkan är tillräcklig för att flygaren under normala för- hållanden skall kunna se minst 2 st. fyrar samtidigt. Praktiska försök, utförda av amerikanska flygare, hava visat, att det är lämpligt, att dessa fyrar blinka mycket hastigt. Fyrljusen blinka därför å nämnda sträcka med en hastighet av 150 blänkar i minuten. Vid varje fyr finnes endast en gasaccumulator inkopplad, men denna är tillräcklig för en oavbruten funktionstermin av 4 månader, varför fyrarna ej behöva tillses oftare än 3 gånger om året. Små fyrar av samma typ användas även för utmärkning av gränserna till nödlandningsplatser och flygfält. Platser för nödlandning äro delvis redan anordnande men komma med tiden att upprättas på c :a 25 eng. mils avstånd från varandra. Enär vanligen ingen bevakning förekommer på

142 OLOF GRÖN VA L L sådana platser, är det nödvändigt, att fyrar och vindindikatorer fungera fullt automatiskt. Fig. 8 visar en liten gränsfyr, uppställd å en militär- aerodrom i U. S. A. Utom de små fyrarna längs flyglinjen hava vid de större aerodromerna elektriska armé-strålkastare kommit till användning. Dessa strålkastare, vilka av Förenta staternas armé använts under världskriget, hava försetts med en rotationsanordning, varför flygaren uppfattar det utgående ljus- knippet såsom en regelbundet återkommande blänk. I Europa har man ej funnit dylika strålkastare lämpliga för nämnda ändamål, vilket emeller- tid ej utesluter, att de kunna vara

användbara för amerikanska förhål- landen. Huruvida de böra komma till användning i fortsättningen, är en sak, som erfarenheten må avgöra. Det för denna uppsats reserverade utrymmet har tyvärr ej tillåtit en utförlig behandling av fyrbelysningsproblemet på luftfartens område, utan har endast en del av de hjälpmedel kunnat nämnas, som numera under- lätta, för att ej säga möjliggöra, regelbunden lufttrafik under natten. Stockholm i mars 1925. OLOF GRÖNVALL Fig. 8. Militär-ae7'odrom i U. S. A. mind?-e A G A-fyr

TELEGRAFI OCH TELEFONI LLA JORDENS FOLK HA SEDAN ÄLDSTA tider haft en strävan att hastigt kunna överföra meddelanden på större avstånd än våra naturliga medel härför, tal- och hörförmågan, tillåta. Otaliga system för åstadkommande av sådana långväga för- bindelser ha genom tiderna framkommit, men de första torde ha varit — frånsett budskickning — på långt håll iakttagbara ljud- eller ljussignaler, de förra framkallade medelst trumpeter eller genom slag på trummor m. m. De senare, synliga eller optiska signalerna, utgjordes bl. a. av rökpelare om dagen och eldar — vårdkasar — om natten. Signalerna upprepades eventuellt från plats till plats. Men vårdkasens och den uppstigande rök- skyns användning var begränsad till enstaka budskap om vissa förutsedda händelser såsom t. ex. ett fientligt anfall. Allt efter som den naturliga önskan uppstod att kunna skicka även andra meddelanden och överbrygga större avstånd, förbättrades metoderna och uppfanns mera invecklade sig- naleringssystem. Omkring ett halvt årtusende före vår tidräknings bör- jan hade man kommit så långt, att enklare meddelanden kunde utbytas med ett slags optiskt signalerings system. De optiska telegraferna ha spelat en rätt stor roll under forntiden samt sjutton- och adertonhundratalen, då flera system fingo en viss utbredning. De ha även f ortlevat ända intill våra dagar, och flera av dem användas än i dag vid bl. a. armén och flottan samt järnvägarna. Redan i slutet av sjuttonhundratalet framkom förslag till elektriska telegraf eringssystem. De första grundade sig, som naturligt var, på använd- ning av gnidningselektriciteten, men det var först år 1819, då Örsted gjorde den för såväl telegrafien och telefonien som hela den moderna elektro- tekniken grundläggande upptäckten, att den elektriska strömmen har mag- netisk verkan, som möjligheter yppade sig till praktisk lösning av problemet om elektrisk telegrafering. En mångfald system, som grundade sig på denna upptäckt, utarbetades under de följande decennierna, och år 1843 full- bordade amerikanaren Samuel F. B. Morse den telegrafapparat, som kan sägas i princip var densamma, som ännu i våra dagar användes över hela världen. Det nya kommunikationsmedlet fyllde tydligen ett stort behov, ty det

 utvecklades med stor snabbhet. Den första atlantkabeln färdiglades som- maren 1866 efter trenne tidigare misslyckade utläggnings försök, som kostat tiotals millioner kronor — ett gott bevis på energien och företagsamheten hos de män, som voro ledare för företaget. Sedan den tiden har gamla och nya världen stått i oavbruten telgraf förbindelse med varandra, och under- vattenskablar för telegraf korsa nu jordens alla hav. Även i Sverige hade samtidigt utarbetats apparater för elektrisk telegra- fering, men då morseapparaten introducerades, visade den sig så överlägsen de svenska, att den slog fullständigt igenom. Den första svenska telegraf- linjen, som sträckte sig mellan Stockholm och Uppsala, öppnades för allmän korrespondens den 1 november 1853, från vilken dag man således får räkna början på det elektriska telegrafväsendet i vårt land. Även här gick utveck- lingen i raskt tempo, så att inom kort alla större orter i landet stodo i för- bindelse med varandra på detta sätt. Antalet telegram, som under telegrafens första år var 851 med ett porto av 512,40 rdr. r:gs, ökades stadigt år från år, så att det 1920 var uppe i 8.414. 1 56 med en inkomst av kr. 12.480.347: — . Från detta år har dock trafiken minskat något. Telegrafstationernas tekniska utrustning har givetvis måst utvecklas jäm- sides med trafikens ökning. I Sverige bibehållas morseapparaterna endast på linjer med mindre trafik, men på de större trafiklederna måste man redan tidigt övergå till mera effektiva system, för bättre utnyttjande av den dyr- bara ledningsmaterielen. Redan 1847 installerades snabb skriftapparater enligt Wheatstones system på linjen Stockholm — Göteborg och så småning- om även på andra viktiga linjer. Efter detta hava flera andra snabbskrift- system avlöst varandra och även använts samtidigt på de olika linjerna. Är 1877 började duplextelegrafering att användas, 1903 infördes kva- druplextelegrafering, 1907 Murrays typtryckstelegraf och 1913 Creeds typ- tryckslelegraf. För telegrafering genom rikskabeln Stockholm — Göteborg har redan för ett par år sedan företagits prov med apparater för tonfre- kvenstelegrafi, vilka apparater därefter för nämnda ändamål inköpts av telegrafverket. Om den elektriska telegrafen redan före år 1874 till sina grunddrag var färdig och

redan då i stor utsträckning hade blivit allmänhetens egendom, så ligger den moderna telefonien både till upprinnelse och hela utvecklings- historia inom området för det från nämnda år förflutna halvseklet. År 1874 fanns nämligen en ung man, Alexander Graham Bell, sysselsatt med experiment och undersökningar för konstruktionen av en s. k. harmo- nisk telegraf, med vilken det var meningen att kunna framföra flera tele- gram samtidigt över en och samma ledning. Under dessa sina experiment kom han på den idé för elektrisk överföring av det mänskliga talet, vilken

 utgör grunden till den storartade byggnad, telefonien av idag, som består av tiotals millioner mil tråd och tiotals millioner apparater spridda över hela världen. År 1875 lyckades Bell, fast ofullständigt, överföra vissa talljud över en kort ledning, och året därpå, 1876 den 10 mars, skickade han till sin med- hjälpare i en annan våning i det hus i Boston, där experimenten försig- gingo, den historisk vordna meningen: "Mr Watson, kom hit, jag vill tala ined Er." Om Bell då vetat, att hans ord skulle bevaras åt eftervärlden, hade han kanhända använt en förut övertänkt fras, bättre passande för till- fället. Sämre uttryck ha emellertid sedan dess gått genom telefonen. I detta utkast till redogörelse för telefoniens utveckling gives endast tillfälle att beröra det mest väsentliga. Telefoniens nuvarande fulländning har icke uppnåtts genom någon epokgörande uppfinning utan genom tusen- tals vetenskapsmäns och ingenjörers målmedvetna och ihärdiga arbete. Hörtelefonen, fastän i princip än i dag densamma som Bells typ av 1877, har beträffande sina detaljer genomgått en lång rad av utvecklingsskeden. Som exempel må nämnas, att den hörtelefon, som f. n. användes i Amerika, telefonlandet framför andra, har föregåtts av ej mindre än femtiosex olika typer, av vilka var och en någon tid varit standardtyp men numera blivit föråldrad. I början användes hörtelefonen både som avsändare och horapparat genom att växelvis hållas för mun och öra, men snart blev den för litet effektiv som avsändare, allt efter som ledningslängderna ökade. Detsamma var äveri fallet med följande typer åv talapparater med variabelt kontakt- motstånd. Olika sådana kommo efter hand i användning före den nu över- allt använda kolkornsmikrofonen, såsom vars uppfinnare allmänt räknas Hughes. Kolkornsmikrofonen, som angavs i princip redan 1881, har även den genomgått en mångfald utvecklingsskeden beträffande detaljerna, varje steg i utvecklingen medförande större effektivitet i talöverföringen och större ändamålsenlighet i den mekaniska konstruktionen. Sjuttiosju olika typer av mikrofoner, nu föråldrade, hava föregått standardtypen av idag i Amerika. Kännetecknande för telefonien i detta land är den s. k. "ljus- staken" med mikrofonen i toppen och hörtelefonen separat, under det att i Skandinavien och Tyskland samt även andra europeiska länder handmikro- telefonen föredrages på grund av dess ändamålsenlighet icke endast vid bordsapparater utan även vid andra apparater. Under de första åren efter Bells uppfinning bestodo telefonförbindel- serna av en tråd med en apparat i vardera ändan, men denna anordning blev hastigt ohållbar på grund av det stora antalet apparater, som behövdes, allt efter som antalet förbindelser steg. Dessutom var det ett önskemål, för den som hade telefon, att kunna komma i förbindelse med alla andra tele-

 f^-Ä^^ 1 '- Telefonstation i Stockholm ftd 1880-talet fonabonnenter i trakten. Det blev därför snart nödvändigt att anordna en central med växel, till vilken alla ledningar i samhället inlöpte. Den första telefonväxeln i världen med en kapacitet av 8 abonnentlinjer inkopplades i New Haven, Conn., Amerika i januari 1878. Från denna rudimentära appa- rat till de moderna växlarna har utvecklingen följt en ständigt stigande kurva av ändamålsenlighet och koncentration. Genom konstruktionen av anropssignaler samt svars- och multipel jackar, som med tillbörlig drift- säkerhet förenar tänkbarast sammanträngda form, har det lyckats samman- föra flera tiotusental abonnentlinjer till samma växelbord, och genom till- lämpning av multipelprincipen är det möjligt för varje telefonist att koppla till vilken som helst av dessa abonnenter. Utvecklingen av det manuellt skötta växelbordet har genom hela sin historia karakteriserats av en ständig tillväxt i antalet operationer, som utföras genom elektromagnetiska hjälpmedel. Redan omkring år 1880 fram- kom förslag till helt automatisk sammankoppling av ledningarna på central- stationen, men först i början av 1900-talet installerades de första automa- tiska telefonväxlarna i Amerika. Under de sista åren ha dock de automa- tiska telefonsystemen fått en allt högre grad av säkerhet i det praktiska ut- förandet och därmed också en allt vidsträcktare användning. De karakteri- seras alla därav, att abonnenten med tillhjälp av en rörlig nummerskiva

på sin apparat sätter i gång en komplicerad mekanism på centralstationen, som

 automatiskt ombesörjer sammankopplingen med det önskade numret samt markerar "upptaget" om så är fallet ävensom kopplar ner efter sam- talets slut. De första telefonledningarna byggdes på grund av exemplet från tele- grafen enekeltrådiga med användning av jorden som ena bransch, men för undvikande av störningar övergick man snart till dubbelledningar, som användas så gott som uteslutande numera. Som ledningsmaterial användes järn för kortare samt koppar för längre och viktigare ledningar. I och i närheten av större städer samt även på andra håll, där trådantalet är så stort, att luftledningsnäten skulle bli allt för svårhanterliga, användas mång- trådiga kablar. Antalet trådar i en kabel har genom kabelteknikens utveck- ling tillväxt från att år 1888 varit omkring 100 till över 2400, som använ- des i våra dagar. Sedan problemet om långdistanstelefonering genom kablar blivit löst, synes utvecklingen gå i riktning mot användning av sådana i allt större utsträckning icke endast i och i omgivningen av större telefoncentra utan även för interurbanledningar.Som exempel må nämnas rikskabeln mellan Stockholm och Göteborg, vilken togs i bruk 1923. För ernående av besparing i den dyrbara ledningsmaterielen hava me- toder utvecklats för samtidig telegrafering och telefonering över samma ledning ävensom framförande av t. ex. tre samtidiga telefonsamtal över två ledningar m. fl. kombinationer. De flesta längre och dyrbarare telefon- ledningarna utnyttjas numera på detta sätt. Det sista på området för höjan- de av ledningsmaterialets effekt är ton frekvenstelegrafi och -telefoni, vid vilken telegraf- resp. telefon strömmarna kombineras med högfrekventa strömmar med periodtal av den storhetsordning, som användas i radio- telegrafien och -telefonien. Genom användning på avsändnings- och mot- tagningsstationen av apparater, avstämda för olika frekvensområden, kunna på en och samma ledning framföras ett flertal telegram eller telefon- samtal samtidigt utan störning sinsemellan. Det avstånd, över vilket samtal tillfredsställande kunna framföras, har under det gångna halvseklet varit i ständig tillväxt och håller sig f. n. om- kring 9 å 10 tusen km. En dag 1876, då några vänner samlades hos Graham Bell för att beundra hans uppfinning, gjorde man försök med att telefonera genom en ledningskedja, bestående av dessa hans vänner hållande var- andra i handen, och då detta lyckades, ehuru motståndet var större än i en atlanterkabel, hyste man gott hopp om att inom kort få telefonförbindelse per undervattenskabel med Europa. Detta problem är dock olöst än i dag. Det visade sig nämligen snart, att ledningarnas kapacitet lade större hinder i vägen för de jämförelsevis högfrekventa telefonströmmarna än det ohmska motståndet, och att man på den grund fick ställa betydligt mindre anspråk på telef oneringsavståndet särskilt över kablar, där samtal i början

 endast med svårighet kunde framföras över ett fåtal hundra meters av- stånd. En stor del av den utsända strömmen kom nämligen aldrig fram till mottagningsapparaten, emedan den åtgick under vägen för uppladdning av den kondensator, som ledningen bildar. Denna onyttiga laddningsström, som måste tagas ända från strömkällan, orsakade extra energiförluster i de långa ledningarna. Genom den storartade utvecklingen under de senare åren vore det emellertid nu möjligt att upprätthålla tillfredsställande telefon- förbindelse över distanser på 5 tusen km., även om ledningen hela vägen låg i kabel. Framstegen i långdistanstelefonering hava kunnat uppnås till en stor del genom gradvis förbättring av alla i en förbindelse ingående ledningar och apparater, men först och främst genom upptäckandet av metoder för förminskande av ledningskapacitetens skadliga inflytande, samt genom full- ändningen av telefonreläet, som inkopplas med vissa mellanrum för att för- nya den dämpade energien på de långa telefonledningarna. I slutet av 1880-talet visade O. Heaviside teoretiskt, i vilket förhållande till varandra en lednings konstanter, motstånd, läckning, självinduktion och kapacitet måste stå, för att dämpningen skulle bli den minsta möjliga och oberoende av periodtalet. År 1900 löstes problemet praktiskt av ameri- kanaren Pupin sålunda, att han höjde ledningens självinduktion genom insättandet med vissa mellanrum av självinduktionsspolar, s. k. pupin- spolar, varigenom ledningen under vissa förutsättningar kom att närma sig Heavisides "ideella" ledning. Enligt en senare metod, som härrör från dansken Krarup, lindas kopparledarna med fin järntråd, varigenom höjning av självinduktionen ernås. Genom pupini ser ingen utflyttades gränsen för telefoneringsavståndet avsevärt, särskilt för kablar, men det fanns dock fortfarande en gräns, som det icke var ekonomiskt möjligt att överskrida. På luftledningar ver- kade dessutom pupiniseringen

icke så revolutionerande beträffande överfö- ringsavståndet, emedan dessa redan i sitt naturliga tillstånd ha relativt goda egenskaper som förmedlare av telefonströmmar. Dämpningen är sålunda praktiskt taget lika för alla väsentliga i talet ingående svängningstal, under det att kablar dämpa de högre svängningstalen mer än de lägre, varigenom en ändring i klangfärgen uppstår. För att fullständigt lösa problemet om långdistanstelefonering, var det tydligen nödvändigt, att på de ställen av ledningen, där strömstyrkan sjunkit till ett visst minimivärde, tillföra ny energi medelst någon slags reläanordning. Att mångdubbla telefoneringsavståndet genom höjning av initialenergien är nämligen icke möjligt. De talrika apparater, som tidigare gjorts för reläöverdragning av telefonförbindelser, ha alla grundats på användningen av en mekanisk anord-

 ning av ett eller annat slag. Problemet kunde dock icke slutgiltigt lösas på denna väg, ty varje mekanism, hur fint och noggrant den än är byggd, har dock en viss tröghet och förmår därför icke att exakt följa de fina skiftningarna i den ström, som representerar ljudvågorna, och måste där- för alltid medföra en viss förvrängning av det utsända talet. I det nyaste telefonreläet, som i sig innefattar flera av vetenskapens senaste framsteg, ingår det från rundradion välkända vacuumröret som viktigaste grundbe- ståndsdel. Det är tydligt, att ifråga om korrekt återgivande i förstorad skala av de ytterst svaga inkommande telefonströmmarna, kan ingen me- kanisk anordning mäta sig med vacuumröret, där materiens grundbestånds- delar, elektronerna, påverkas direkt och sättas i rörelse av de inkommande strömmarna och ombesörja återgivandet omedelbart. I samband med telefonreläet ha många svåra problem måst lösas be- träffande balansering av ledningar m. m., innan det kunnat få sin nuva- rande praktiska användning. Men genom dess fullkomning synes det av- stånd, över vilket telefonering kan ske, kunna utökas obegränsat, och den tid är icke långt avlägsen, då en person i Stockholm kan tala med vilken plats som helst på kontinenten lika bra som inom sin egen stad. Tekniskt sett är detta möjligt redan nu. I januari 1915 öppnades nämligen telefon- förbindelse mellan New York och San Francisco, ett avstånd på 5400 km., och f. n. finnas samtalsförbindelser i Amerika på distanser över 9000 km. Regelbunden telefonförbindelse över Atlanten torde icke heller länge låta vänta på sig, men sådana förbindelser komma icke att förmedlas av under- vattenskablar, på grund av omöjligheten att anordna förstärkare, utan torde bli trådlösa. Dylika telefonförbindelser, som så att säga ingå i det ordinarie telefontrådnätet, finnas redan mångenstädes i världen och komma sannolikt att få en allt vidsträcktare användning i framtiden. Till belysande av i vilken oerhörd utsträckning telefonen ingår i nutids- människans dagliga liv må nämnas, att år 1923 utväxlades på det officiella telefonnätet i Sverige över 572 millioner samtal eller i runt tal 100 samtal per invånare. Då är ändå oberäknat den mängd samtal, som utväxlas på de enskilda telefonnät, som finnas på de flesta kontor samt vid de större indu- striella företagen, t. ex. järnvägarna. Men allt under det trådtelegrafen och -telefonen utvecklades till mänsk- lighetens allt mer och mer oumbärlige tjänare arbetades mångenstädes på lösandet av de trådlösa förbindelsernas problem. Redan i slutet av 1880- talet gjordes de vetenskapliga upptäckter, som kunna sägas ligga till grund för speciellt den trådlösa telegrafien och telefonien. Professor Hertz i Bonn utförde nämligen då sina klassiska experiment med elektromagnetiska vå- gor, visade för första gången hur de kunde framkallas samt anvisade även medel för påvisande av deras närvaro. Redan ett 20-tal år tidigare hade

 den skotska professorn Maxwell teoretiskt påvisat tillvaron av elektro- magnetiska vågor, men i Hertz' laboratorium framkallades för första gången de eter svängningar, som numera slå bryggor över världshaven. Hertz' upptäckter väckte ingen uppmärksamhet hos den stora allmänheten men öppnade nya fält för vetenskapsmännens arbete. Förbättringar i alst- rings- och mottagningsanordningen gjordes efter Hertz, som dog 1894 endast 37 år gammal, av många forskare, och i vederbörlig tid samman- fördes de och förbättrades till praktisk användning genom Marconi och hans medhjälpare. Omkring år 1896 överflyttade Marconi till England efter en rad lyckade försök i Italien. Redan hösten 1898 uppnåddes reguljär för- bindelse över Engelska kanalen, och 1901 skickades de första trådlösa teck- nen över Atlanten. Förbindelsen var opålitlig och i hög grad beroende av atmosfäriska förhållanden, men den utgjorde den glänsande inledningen till ett nytt världskommunikationsmedel. Nya uppfinningar kommo i hastig följd, de flesta avseende dels att öka energien i sändaren, dels att åstadkomma allt mer odämpade svängningar och dels att öka av stämnings skärpan till vissa

våglängder. Från professor Wiens sändare erhölls en rad långsamt dämpade vågtåg, och från dansken Poulsens ljusbågsgenerator, som var ett stort framsteg på detta område, erhölls relativt odämpade svängningar. Ytterligare medel för alstring av dylika lämnade uppfinningen och f ullan dningen av högfrekvensgeneratorn. Den svenske ingenjören Alexandersson är att nämna bland de främsta upp- finnarna på detta område. Många svåra elektriska och mekaniska problem ha måst lösas, innan högfrekvensgeneratorn för radioändamål kunnat få sin nuvarande stora användning. Bl. a. måste maskinen gå med oerhört varvtal för undvikande av frekvensomformare (som dock användes vid vissa system), och detta ined för svårigheter på grund av lager friktionen och centripetalkraften. En annan svårighet var hastighetsregleringen. På alla högfrekvensmaskiner för radioändamål måste nämligen ställas det kravet, att generatorn skall drivas med konstant varvantal, trots att belastningen ständigt växlar mellan tomgång och fullast. Denna fordran motiveras av, att generatorns frekvens ständigt måste överensstämma med den, för vilken antennen är avstämd, så att strålningen sker med konstant styrka, och de selektiva anordningarna på mottagningsstationen effektivt kunna utnyttjas. Känsligheten hos hastig- hetsregleringen på en modern högf rekvensgenerator är så stor, att varia- tionerna i varvtal vid långsam telegraf ering kunna begränsas inom ett om- råde mindre än + 0,05 %. Användningen av högfrekvensgeneratorer av olika typ har stigit ända intill våra dagar jämsides med ljusbågsgeneratorn, vilken även fullkomnats, så att den numera kan byggas för effekter på 1.000 kw. Det är dock sanno-

 likt, att båda slagen svängningsalstrare inom en mycket kort tid komma att tillhöra de historiska apparaterna. Genom utarbetandet av metoder för till- verkning av vacuumrör för effekter på ioo kw. och mera har man redan nu en svängningsalstrare även för större kraftbehov, som i alla avseenden över- träffar alla tidigare kända anordningar. Den tekniska utrustningen på mottagningsstationen höll jämna steg med utvecklingen på avsändningssidan. Allt efter som antennerna växte allt högre och allt större effekter togos i anspråk, blevo mottagningsanordnin- garna allt känsligare. All mottagning skedde i början med tillhjälp av ko- hären och en skrivapparat, men snart övergick man till mottagning med detektor och hörtelefon. Av den mängd detektorer, som efter hand sågo dagens ljus, är kristalidet ektorn, som användes än i dag, den mest kända. Kristalldetektorns bristfälligheter tvingade emellertid forskningen att söka vidare med det resultat, att vacuumrör et med två elektroder kom till 1904 genom engelsmannen J. A. Fleming och något år därefter förbättrades till sin nuvarande form av amerikanaren Lee de Forest, som insatte en tredje elektrod, gallret, mellan anod och katod. Vacuumröret är en uppfinning, vars betydelse knappast kan överskattas. Utan dess tillkomst skulle den redan över hela världen spridda rundradio- rörelsen icke finnas till, och även den trådlösa telegrafiens användning skulle vara rätt begränsad. På detta grundar sig den moderna radiotelefonien ävensom hela förstärkningstekniken inom telefoni och radio, och för dess tillverkning har redan uppväxt en världsindustri, som sysselsätter tusentals arbetare. Dess alltjämt växande användning inom alla områden av telefoni och radio ävensom dess verkningssätt och utseende är välbekant. F. n. pågår en intensiv utveckling på det radiotekniska området, och många nyheter torde vara att vänta inom de närmaste åren. Ett problem, som ständigt sysselsatt uppfinnarna ända sedan upptäckten av de elektromagnetiska vågorna, är kontrollen över mekaniska apparater på avstånd. Redan Branley konstruerade en apparat för att demonstrera möjligheten av sådan fjärrkontroll. Sedan dess ha lyckade experiment utförts med en mångfald olika system och fortskaffningsmedel till vatten, till lands och i luften, vilka försetts med fullständig utrustning för fjärr- manövrering genom radiovågor, utarbetade så i minsta detalj, att de opererat, som om de stått under direkt kontroll. Vidare utveckling på detta område torde vara att vänta. För sjöfarten har radion visat sig vara till den allra största nytta, icke endast emedan förbindelse kan erhållas med land eller andra fartyg på stora avstånd utan även vid navigering i svåra farvatten. Med ledning av radiopej lingar och radiofyrar är det nämligen numera möjligt att uppe- hålla reguljär trafik även i den svåraste dimma. Vid Inchkeith Island i

 Firth of Forth nära Edinburgh, ett ställe illa beryktat för sina täta dimmor, är sedan ett par år tillbaka uppsatt en roterande radiofyr. Anordningen består av en vertikal mast med vidfästad antenn och reflektor för koncen- trering av de utgående signalerna, som utsändas med korta mellanrum. Hela anordningen roterar med ett bestämt varvtal och utsänder sålunda en ro- terande radiostråle, på samma sätt som

vissa ljusfyrar utsända en roterande ljusstråle — även den bestående av elektromagnetiska vågor ehuru av oerhört högt periodtal. I Amerika och annorstädes äro redan ett flertal radiofyrar i bruk till ledning för sjöfarten, och antalet ökas alltjämt. I Sverige har sedan någon tid en radiopejlstation varit i bruk vid Vinga, med vilken så goda erfaren- heter vunnits, att ytterligare en pejlstation är under utförande eller nyligen tagen i bruk. Television, att se på avstånd i trots av mellanliggande ogenomskinliga hinder, har varit en av människornas äldsta drömmar, och otaliga fysici ha arbetat på lösandet av detta exklusiva problem. Redan för åtskilliga år sedan hade man kommit så långt, att fotografiska bilder kunde överföras telegrafiskt, men systemen voro för långsamma och komplicerade för att kunna användas mera allmänt. Det torde dock vara endast en tidsfråga att få apparaterna förenklade därhän, att de kunna få praktisk användning, och. att radiotelegraferingen av bilder blir allmän. Men det är ändå sedan en lång väg kvar till fullständigt lösande av televisionens svåra problem. Grundprincipen för den elektriska bildöverföringen är densamma som för telefonen: den bild, som skall överföras, förvandlas först till elek- triska strömmar, vilka överföras per tråd eller trådlöst till mottagnings- stationen, där de återvandlas till en bild. Det förstnämnda sker vanligen med tillhjälp av en fotoelektrisk cell, i regel bestående av grundämnet selen. Användningen grundar sig på egenskapen hos detta ämne, att dess elektriska ledningsförmåga ändrar sig proportionellt mot den belysning, för vilken det utsattes. En ofärgad bild, t. ex. en fotografisk sådan, kan alltid tänkas samman- satt av stort antal bildelement eller punkter av olika skuggning. Om bild- elementen tagas tillräckligt små, kunna de över hela sin yta ha samma skuggning, och vid sammansättning av bilden komma ändå skuggor och dagrar att variera kontinuerligt. Denna princip använder bl. a. Mihaly i sin bildtelegraferingsapparat. Bilden, som skall överföras, sönderplockas med tillhjälp av en oscillograf i ett antal bildelement, som ett efter ett medelst selencellen förvandlas i strömimpulser, vilka per tråd eller tråd- löst skickas till mottagningsstationen. Här återvandlas varje strömimpuls till en ljusglimt av motsvarande styrka, vilken med tillhjälp av en liknande anordning som den på avsändnmgsstationen och gående synkront med

 denna placeras på rätt plats på bilden. Återvandlingen från ström till ljus tillgår principiellt så, att strömimpulserna från avsändningsstationen inledas till en o scillograf slinga, vars spegel gör utslag proportionellt mot ström- styrkan. Denna spegel kastar en konstant ljusstråle helt eller delvis be- roende på utslaget genom ett hål, sålunda förorsakande, att en större eller mindre ljusmängd kommer att passera genom hålet. Upp till närvarande tid ha de flesta förbättringar på den trådlösa av- sändningsstationen hänsyftat till användning av allt större effekt i sändaren, detta för att under alla atmosfäriska förhållanden dag och natt säkerställa förbindelsernas upprätthållande. På grund härav är också numera drift- säkerheten hos de trådlösa telegrafförbindelserna jämförbar med den hos kabelförbindelserna. Utvecklingen på det radiotekniska området har dock på senare tiden tagit en ny riktning, i det att uppmärksamheten riktats på de korta vågorna på omkring ioo meter och därunder. Korta vågor användes redan av Hertz vid hans klassiska experiment, och även Marconis tidigare försök skedde med korta vågor, ehuru utveck- lingen sedermera tog den riktning, som ledde till de nuvarande storstatio- nerna med långa vågor och stora energimängder. Försöken med korta vågor återupptogos under kriget och pågå fort- farande. Dessa vågor, som tidigare antogos ha en stor dämpning i atmo- sfären och därför ansetts olämpliga för långdi stanskommunikation, visade sig särskilt under natten ha en oerhörd räckvidd, långt större än någon ti- digare förmodat. Den största fördelen med de korta vågorna är emellertid, att de kunna koncentreras i en riktning med tillhjälp av reflektorer av praktiskt utförbara dimensioner. Reflektorerna bestå av ett antal metalltrå- dar, upphängda vertikalt som generatriser i en parabolisk cylinder och med antennen i fokallinjen. En metallplåt böjd till samma form är även an- vändbar. Medelst den sålunda bildade reflektorn kunna de från antennen utstrålade vågorna koncentreras i en viss riktning, på samma sätt som en parabolisk spegel återkastar ljusvågorna. På grund av att all energi vid "strålsystemet" koncentreras i den riktning, där mottagningsstationen är belägen, blir signalstyrkan vid viss effekt mångdubbelt större än vid de vanliga systemen, där antennen utstrålar energi åt alla håll. Om även mot- tagningsstationen förses med lämpligt avpassad och placerad reflektor, som infångar de inkommande vågorna, ökas signalstyrkan ytterligare i betydande grad, och genom användning av reflektor både vid sändare och mottagare kan energien nedbringas till en bråkdel av vad den eljest behövde vara för ernående av samma signalstyrka. Vid en kryssning i Atlanten våren 1924 utförde Marconi en rad försök med korta vågor, och den 30 maj 1924 överfördes för första gången i

TELEGRAFI OCH T E LE F O N I 155 världshistorien den mänskliga rösten från England till Sidney. Våglängden var 92 meter. Genom dessa försök under de senaste åren synes det bliva klarlagt, att stationer för våglängder omkring 100 meter och därunder och jämförelsevis små energimängder erbjuda många fördelar. Genom att utsändningen sker endast i en viss riktning, uppnår man minskning i antalet störningar samt den fördelen, att endast stationer, som ligga i denna riktning, kunna upp- taga utsändningen. Systemet är således i någon mån mera hemligt än de hittills vanliga, där energien utstrålar åt alla håll. Genom den behövliga mindre energien kommer både anläggning och drift att ställa sig betydligt billigare än vid de nuvarande stor stationerna, vilket har sin stora betydelse för införandet i det praktiska livet av trådlös telef onering över större avstånd. Det transatlantiska telefoneringsproblemet, som hittills trotsat alla ansträngningar, synes medelst strålningssystemet vara nära sin lösning både tekniskt och ekonomiskt. Sedan Marconi bekantgjort resultatet av sina undersökningar med korta vågor, träffade engelska staten i juli 1924 avtal med bolaget om uppfö- rande av en station enligt strålningssystemet. Effekten skall vara minst 20 kW., och de utsända vågorna skola koncentreras inom en vinkel av högst 30 grader. Stationen skall kommunicera med en liknande station i Kanada men kommer framdeles eventuellt att utvidgas för korrespondens med liknande stationer i Syd-Afrika, Indien och Australien. En del av de förut befintliga storstationerna, såsom t. ex. Nauen, ha redan byggt annexstationer för sändning med korta vågor och mindre energimängder. Det mest intressanta och betydelsefulla framsteget hittills på det radiotekniska området är dock den moderna rundradion. Aldrig tidigare i värl- dens historia har en uppfinning så hastigt och genomgående tagits i bruk av alla folk och samhällslager och så ingått i det allmänna medvetandet som en av tidens nödvändigheter. För fem år sedan var den okänd, men nu finnas utsändningsstationer i världens alla hörn, och mottagningsappara- terna kunna räknas i millioner. Rundradio, broadcasting, uppstod i Amerika. På grund av att där till skillnad mot i andra länder en relativt stor frihet var rådande beträffande anordnande av trådlösa sändnings- och mottagningsstationer, byggdes re- dan tidigt sådana av amatörer, vilka, allt efter som antalet steg, bildade sammanslutningar och klubbar för utbytande av erfarenheter och meddelan- den m. m. Försäljningen av amatörtillbehör tog allt större omfattning, de större firmorna för tillverkning av sådana detaljer började uppföra sän- darestationer för reklamering av sina varor, vilken möjlighet till reklam snart observerades av allt flera, med den följden, att antalet stationer för utsändande av reklammeddelanden och efter hand även underhållnings-

156 HELGE GUSTAFSON program steg med våldsam fart. År 1922 hade antalet utsändningsstationer på två år stigit till omkring 800, vilket antal dock senare minskat något. Genom denna mängd stationer, som utan all ordning störde och överröstade varandra, blevo förhållandena för lyssnarna olidliga. Ett musikstycke kunde t. ex. helt plötsligt avbrytas av ett meddelande om fördelarna hos en viss vara, vilket i sin tur kunde avbrytas av något annat o. s. v. Så småningom framtvingades dock av sig självt mera ordnade förhållanden. Från Amerika spred sig rundradiorörelsen till Europa samt till alla andra delar av världen. Varnade av de kaotiska förhållandena i början i Amerika har dock utvecklingen på de flesta håll icke lämnats fri utan kontrollerats av myndigheterna antingen direkt eller medelbart genom någon samman- slutning för dess bedrivande. Rundradiorörelsen i Sverige räknar sin tillvaro sedan cirka 1J/2 år till- baka. Under största delen av denna tid har sändning pågått på försök, dels av tekniska skäl och dels för utrönande av allmänhetens intresse för saken, men fr. o. m. år 1925 finnes den som permanent institution även i vårt land. Ett grundligt förarbete har således nedlagts för dess ordnande på bästa möjliga sätt, och det är därför att hoppas, att den lösning av problemet, som framgått härur, skall visa sig förmånlig för alla intresserade parter samt för rundradions vidare utveckling. Ty rundradion med dess oerhörda möjligheter kulturellt och internationellt är värd att utvecklas till en kultur- faktor vid sidan av tryckpressen och kinematografen. Tillber ga i januari 1925. HELGE GUSTAFSON

SKO INDUSTRI NGEFÄR VID DEN TIDPUNKT, DÅ TEK- niska föreningen i Örebro började sin verksamhet, genomgick skotillverkningen en kris, under vilken den rycktes ut ur sekelgamla hantverksmässiga for- mer och slungades in i den allmänna industriella utveckling, som kännetecknade 1800-talets senare hälft. Omvälvningen på skoindustriens område för- siggick dock ej samtidigt överallt. Den började för något över hundra år sedan i Nordamerika, där en mycket kännbar brist på kunniga arbetare befordrade arbetsmetodernas

mekanisering, och där år 1829 tvenne patent å skoarbetsmaskiner, två olika pliggningsmaskiner, utfärdades. I vårt land skedde omvälvningen långt senare. 1890-talet kan anses hava medfört genombrottet. Numera är skotillverkningen fullstän- digt mekaniserad och mekaniseringsprocessen genomförd i de flesta civili- serade länderna. SKODONETS FUNKTIONER Ökon skall i möjligaste mån skydda foten mot skador, väta och kyla. Den får ej försvåra, men bör gärna underlätta gåendet. För att undvika skoskav och trasiga strumphälar måste glappning av skon f örekommas. Formförändringarna hos foten och skodonet vid gåendet måste beaktas vid formgivningen av det sistnämnda. Skobottnen, som jämte bak- och tåkappa utgör skodonets fasta del, böjes vid gåendet, och därvid sammanskjutes ovanlädret. Foten kan ej för- kortas och måste därför förskjutas inuti skon i riktningen från stortån mot hälen. Skodonets hålighet, således även lästen, måste därför vara längre än foten i vila, desto mer som en verklig ehuru tillfällig förlängning av foten äger rum, då fotvalvet sänkes genom kroppstyngdens inverkan. En annan formförändring, som inträder vid fotens belastning, föror- sakar skodonets uttrampning. Därvid tryckas fotlagsbenen isär, fotens främre del vid tårnas bas blir bredare och pressas därigenom fast i skon vid gåendet. Av denna formförändring begagnar sig skomakaren för att ge foten stadga i skon.

i 5 8 ERIK HALLDIN Fotens förskjutning inuti skon försiggår huvudsakligen från bällen och vristen bakåt. Därvid utfylles bakkappan av hälen och, då ankelpartiet av skon alltid är förträngt, så att övre kanten av bakkappan stadigt omsluter fotleden, kommer skon att sitta tillräckligt stadigt på foten, för att glapp- ning skall förhindras. En lagom hög klack underlättar gåendet. LÄSTEN Fig. i. Matlagning och läster JLJen schablon, över vilken skodonet formas, lästen, utföres i trä efter fotens mått. Vid fabriksmässig framställning av läster utgår man från genomsnittsmått. Varje sko fabrik tillverkar dock egna modelläster, vilka av lästfabrikerna användas vid utförandet av erhållna beställningar. Lästen kan icke modelleras efter den nakna foten i vila. En sådan läst- modell måste med hänsyn till fotens och skodonets formförändringar vid gåendet nödvändigtvis underkastas modifikationer, i det vissa av dess delar måste reduceras, andra förstoras. I allmänhet böra tå- och vristmått samt ankeltjocklek förminskas intill J4 cm. och längden ökas med c :a i J4 cm. Hänsyn måste dock alltid tagas till skodonets art och blivande an- vändning samt till ovanlädrets töjbarhet och elasticitet. Klackens höjd bestämmer lästens framåtstupning, "sprängning", fig. i. Sprängningen varieras per 10 mm:s skillnad i klackhöjd. Skodonens olika storlek åtskiljes genom systematisk nummerbeteckning å lästens längd och omfång över tån. Tre måttsystem, engelska, amerikanska och parisermått, ha vunnit burskap för längdbeteckningen. I Sverige an- vändes parisermått.

SKO INDUSTRI 159 i [JV 2? ^ JO £ £ <5 C) ™ ev c* ro C? C» ^ CH h «3 O «V CV Cl s •*> *-> £ S ^ (V fv *> Oi f* * N n K> fr) sfr »O O r* 00 rj » n <«)h $ sm o - CV n -t «0 vO N CD o» O £ «w «r» - <V m ^ *n *o N <ö «^ 5 ^ £ K? c r- Of "0 ^ *0 vö tv <0 o £ t: £ C ^ 1 >♦ Ifl »O N 00 » g ^ JV £ ^ i- «o sfi r« cc 0> O £ 2 STORLEKS SKALOR BARNSKOHON H N f* ^ f* «l ** #* f~ EQJK5K mN££& ~s \, A &3S nfl »O $5 SS Sm PUNGAR I r-^- ^ Fig. 2. Måttsystem för skodon MATERIAL lin mängd olika material ha använts och användas fortfarande vid till- verkning av skodon. De viktigaste torde vara läder och skinn, textilproduk- ter, filt, gummi, näver, trä, bast och tågvirke. Av dessa äro läder och skinn de viktigaste och de vid fabriksmässig tillverkning av skodon huvudsak- ligen använda. Benämningarna läder och skinn äro ej skarpt åtskilda. Vanligen förstås med läder de grövre djurhudar, som efter garvning, i regel lohgarvning, och bearbetning användas till skobottnar, dragremmar och sadelmakeriar- beten. Skola dessa hudar användas till skaft och ovanläder i skodon spaltas de till önskad tjocklek före garvningen, och efter densamma insmörjas de med fett (vaxläder), svärtas och narvpressas (smorläder), eller också gar- vas de med kromsalter (kromläder, svecia). De tunnaste användas ospal- tacle. Hästhudar beredas uteslutande till skaft- och ovanlädersmaterial (rossläder, hästläder). Skinn användes till skaft och ovanläder i lättare skodon, handskmaken- och buntmakeriarbeten m. m. Det utgöres av krom-, fett- eller vitgarvade hudar av smärre djur. Djurhudens hårsida benämnes narv. Den har ett för varje lädersort karakteristiskt, ofta vackert utseende och utgör vanligen lädrets yttersida. Pä mocka- och sämskskinn är narven bortslipad. På vax- och rossläder har köttsidan undergått en omsorgsfull behandling och utgör yttersida. Skinn till skodon utgöres vanligen av kromgarvade hudar av kalv (boxcalv), får (fårskinn) och get (chevreaux), samt

tunnspaltade hudar av större djur (valdikid).

i6o ERIK HALLDIN knivblad (h ylsa klämf j äcler Fig. J. Hudens olika delar Fig. 4. Tillskärarkniv Den garvade huden bibehåller några av den levandes egenskaper, men förlorar andra. Sträckhållfasthet, töjbarhet, absorptionsförmåga och vär- mereaktion, krympning vid inverkan av hetta, återfinnas hos den garvade huden. Lufttäthet, förstörelse genom förruttnelsebakterier, styvnande vid torkning och svällande i vatten förekomma blott hos ogarvade hudar. Den för skotillverkningen viktigaste egenskapen hos läder och skinn näst efter hållfasthet och dålig värmeledning är deras töjbarhet. Denna är mycket olika hos olika partier av huden. Rygg- och ländpartierna ha ringa, men likformig töjbarhet, därtill fasthet, jämn tjocklek och vackert ut- seende s. k. kärnläder. De användas därför till produkter, som kräva hög kvalitet hos materialet. Halsar, bukar och beningar brukas till mindre krä- vande ändamål. SKODONETS FRAMSTÄLLNING Den praktiska framställningen av skodon uppdelas av naturliga orsaker 1 två stadier, nämligen färdigställandet av nåtlingen, d. ä. skaft och ovanläder med alla deras tillbehör såsom foder, snörfoder, bårder, plös, snörskoningar o. s. v., samt bottningen. Den sistnämnda omfattar anbringandet av bind- sula, tå- och bakkappor samt, efter nåtlingens anspänning över lästen, bottenfyllning, sula och klack. Nåtlingens färdigställande försiggår i stort sett oberoende av det blivande bottningssättet. Verkstäder finnas, vilka enbart tillverka nåtlingar. Skaft och ovanläder samt smärre tillbehör av skinn, såsom bakremmar, glidremmar, snörfoder, skinnbårder, plösar och tåhättor, utskäras för hand medelst spetskniv och schabloner, "modeller", eller stansas ut ur skinnen. Skärblocken bestå av linoljedränkt bok, varvid snittytan är ändträ, eller av tjock zinkplåt. Modellerna tillverkas av hård papp och kantas runt om med tunt bleck. De framställas medelst en fräsmaskin, s. k. grader- maskin, konstruerad enligt pantografens princip. Vid styrning utefter pro- filen av en handtillverkad schablon utfräser gradérmaskinen med denna likformiga modeller av godtycklig storlek.

.SKOINDUSTRI l6l Schablonerna till gradérmaskinen tillverkas för hand av fackman, modellör, varvid i papper utförda kopior av lastytan läggas till grund för utförandet. För kopieringen uppdragas mittlinjer på lästen dels från mitten av tån upp till vristens högsta punkt och dels vertikalt nedför hälen. Vardera halvan av lästens övre yta kopieras för sig med starkt och stumt papper, som genom lämplig uppslitsning bringas att sammanfalla med ytan. Kopiorna renskäras utefter mittlinjerna och lästkanterna. Skillnaden i storlek mellan de båda sidornas kopior halveras dock endast beträffande vrist- och hälpartierna. Därvid placeras insidans kopia ovanpå yttersidans, Fig. 3. Modeller till skodon och på den sistnämnda utprickas halveringslinjerna med en skarp syl. Efter bortskärning av de utprickade delarna erhålles en normalkopia för lästens yttersida. En liknande för insidan erhåller insidekopians bottenkontur. På grundval av de två normalkopiorna framställes en grundmodell för vardera sidan av det blivande skodonet. Tillägg i kopiemåtten göras därvid med hänsyn till tjockleken hos bindsula, tå- och bakkappor, foder, snör- foder, plös och glidrem, spannsöm och ovanläder samt ovanlädrets nedvik- ning under och fästande vid bindsulan, inpinningen. Reduceringar i ko- piemåtten vidtagas med hänsyn till nåtlingens uttänjning vid anspänningen över lästen. Avser grundmodellen en stövel eller känga måste hänsyn tagas till klackens höjd för att erhålla lodrät ställning på skaftet. Ehuru sålunda ett stort antal olika omständigheter inverka på grundmo- dellens form och storlek plägar man vanligen genom variation av sträck- ningens över lästen styrka kompensera alla smärre tillägg, varigenom upp- 11

1 62 ERIK HALLDIN nås, att relativt få grundmodeller behöva tillverkas. Lästens form och stor- lek samt skodonets art bestämma sålunda i huvudsak grundmodellen. Den färdiga grundmodellen uppdelas vanligen i tre delar, som motsvara ovanlädret och de två skafthalvorna. Undantagsvis bibehålles grundmo- dellen hel, såsom vid pumps och tofflor, eller delas den i två delar för stövlar, fig. 5. Flera delar än tre brukas blott för prydnad, dock användes ofta bakrem för att undvika spannsöm med dess brytning i materialet. Vid alla uppdelningar av grundmodellen tillser man, att de blivande sömmarna förläggas så, att de i minsta möjliga mån genera foten. Delarna erhålla tillskott för sömmar och vikning, varefter styrschablonerna till grader- maskinen färdigställas. Vid tillskärningen uppskäres skinnets kärna i första hand till ovanläder. CK^FT-OGH Bl N ^ T / BAKSttM- "" "' «k B&&BEa 3 §ESfe2ZZ2Za FODERSärtriAR Sli pskiva Fig. 6. Skär/Ung, vikning och sömmar Fig. 7. Skärflingsmaskin Övriga delar av huden användas till skaft och tillbehör. Största omsorg nedlägges på, att de till

en sko sammanhörande tillskurna delarna bliva lik- artade med avseende på töjbarhet och utseende, på samma gång som det mesta möjliga av huden blir uppskuret. Med syn och känsel bedömer till- skäraren materialet, och noggranna kalkyler föras över hans kvantitativa arbetsresultat. Foderstycken, ett för vardera sidan av skodonet, utskäras ur lämplig väv så, att antingen varpen eller inslaget kommer att löpa i riktningen från tån till hälen. Foder av tunt skinn användes likaledes, men skuret till skaft- och ovanlädersdelar. Snittytan från tillskärningen har ett oskönt utseende. Vid läder och grövre skinnsorter bibehålles den synlig, svärtad eller färgad i skinnets kulör, "öppen kant", fig. 6. Vid tunnare skinnsorter vikes kanten in i sömmen ("vikning"). För undvikande av tjocka sömmar och för att möj- liggöra vikningen tunnskäras ("skärflas") de kanter, som skola ingå i sömmarna. Öppen kant kräver obetydlig skärfling, vikning bred och djup sådan, fig. 6—7. För vikning bestrykes efter skärflingen skärfelytan med

 gummilösning i bensin, s. k. cement, och vikningen utföras i maskin, så snart bensinen avdunstat. Brännvikning, en modern förenkling av vik- ningen, åstadkommes å öppen kant genom bränning å köttsidan av snittet. Bränningen utföres på maskin med en elektriskt glödgad metalltrådsögla, och krymper snittet så, att narvsidan böjes inåt. Ingen omvikning inträder. Sammannåtlandet av skaft- och ovanlädersdelarna till en chevreaux mans- känga försiggår på följande sätt: UTSID/\ Fig. 8. Symaskinsömmar Fig. g. Nät lin g A. De bägge foderhalvorna sys baktill samman med glidremmen, upp- till med bårderna och utefter vristen med snörfoderna. Allt med vanlig maskinsöm, fig 8 — 9. B. Skaften sammansys baktill med varandra, spännas, och därefter med nätbandet, fig. 6. Dubbeltrådig kedjesöm användes och nåtbandet sys i en maskin med två nålar. Vid bakrem användes ej nåtband. Spanningen ut- föres med sicksacksöm och bakremmen sys med vanlig maskinsöm. C. Besätsen spännas med dubbeltrådig kedjesöm, och därefter fastsys tåkappa och tåhätta, båda med vanlig maskinsöm. Tåhättan riktas nog- grant efter punktmärken å besätsen, anbragta från modellen vid tillskär-

 ningen. Besätsens insida beklädes före spanningen med sträckfoder, som klistras vid överkanten men f. ö. ligger löst. Det består av tunn väv, och dess uppgift är att jämnt fördela töjningen vid ovanlädrets sträckning. D. Den i A erhållna produkten sammannåtlas med den från B utefter skaftens över- och framkanter. Stroppen insattes och fastsys samtidigt. Foderhalvorna sys samman framtill. Vanlig maskinsöm användes, och vid skaftens fastsyning vid snörfoderna renskär maskinen automatiskt de se- nares framkanter. En förstärkning av tyg eller skinn insattes mellan skaft och snörfoder. E. Vidare sammannåtlas halvfabrikaten C och D, besätsnåtling, medelst två eller flera stickrader vanlig maskinsöm. Dessförinnan uppsökes be- NALSPE TS SNITT I fslALÖSATS WIKTNIN6 ^TLCKNLNöENS. UTSEENDE. Fig. io. Synålstyjyer Fig. ii. Knapphålstränsning satsens mittpunkt framtill genom dubbelvikning, och vid uppriktningen pla- ceras mittpunkten över skaftens möteslinje framtill, varjämte skaftens och besätsens respektive spannsömmar placeras över varandra. Å skaften finnas dessutom ett antal punktmärken, avprickade från modellen, efter vilka be- sätsen uppriktas. Framtill i skärningspunkten mellan besätsens överkant och skaftens möteslinje insattes i sömmen en skinnförstärkning, "öga", varigenom sömmen blir hållbar utan överlappning av skaften. Plösen in- sattes och fastsys samtidigt. Vid besätsnåtling användes ofta symaskiner med två eller flera nålar. Sömmen sammanbinder besäts, skaft och foder, fig. 6. F. Snörskoningar, s. k. ringar, och hakar insättas med maskin, som automatiskt matar fram arbetsstycke och ämnen, punsar hål genom skaft och snörfoder samt nitar ämnena, kopplar ur och stoppar. Nåtlingsmaskinerna äro symaskiner som anpassats för uppgiften att sy i skinn och läder. Synålen ges för detta ändamål skärande spets, fig. io. Endast till fodersömnad brukas rundspets-nål. De två frässpåren på mot- satta sidor av nålen utgöra bädd för sytråden medan nålen genomsticker

 Fig. 12. St ans järn KLACKL^PP KILLAPP 1 SKÅLLA PP KRAfrLJLAgg Fig- 13. Klackbyggnadselement lädret. Det längre spåret upptager inlöpande trådpart, det kortare spåret avser tillrättalägg- ning av utlöpande trådpart för öglebildning genom skytteln. Den senares fångstfinger gri- per nämligen tråden omedelbart ovanför fräs- spåret. Symaskiner med två eller flera nålar användas, men svårigheterna att erhålla goda sömmar stiga med antalet nålar. I regel har varje nål en skyttel och blott undantagsvis an- vändes en undertråd till två övertrådar, fig. 8. Nåtlingsmaskinerna utföras dels såsom bordmaskiner för plana arbetsstycken, dels så- som armmaskiner för besäts- och ovanläders- nåtling. Vid de

sistnämnda saknas bord, och skyttel- och matarmekanismernas delar äro in- neslutna i en cylindrisk plåthylsa, "arm". Av praktiska skäl utföras maskinerna dels som höger-, dels som vänstermaskiner. Den vanliga maskinsömmen är den nättaste, men ej den starkaste. Enkel- trådig kedjesöm är stark, men kan helt spolieras, om tråden brister på en punkt. Använd vid bottensömnad är därför tråden starkt beckad. Dubbel- trådig kedjesöm är stark, men svulstig. Alla sömtyper kunna utföras såsom sicksacksöm. Den åstadkommes genom sidorörelse hos nålstången, varvid vartannat stygn kan gå utanför arbetsstyckets kant och vartannat genom det dubbeilagda materialet, "sicksackspanning". Knapphål tränsas på spe- cialmaskin å fastliggande arbetsstycke. Maskinen punsar efter inkoppling knapphålet, stickar därpå runt om hålet under samtidig inläggning av för- stärkningstråd, kopplar ur och stoppar i automatisk följd. Tvenne nålar användas. Övernålen är rak och genomsticker lädret, undernålen är cir- kulär och går genom knapphålet löpande i sin egen cirkel. Den färdiga nåtlingen erhåller en provisorisk snörning för att möjlig- göra dess sträckning över läst. Bortser man från spe- cialskodon av olika slag utföras skobottnens alla väsentliga delar av läder. Bottendelarna utstansas h- "^ 1 l 6RAD KLACK MILITARKLACK PQWPAbOUR- KLACK HÖ6 DAM- KLACK POMPADOUR Fig. 14. Klacktyper

1 66 ERIK HALLDIN medelst eggformstål, fig. 12, i motordrivna slagmaskiner. Maskiner för tyngre stansning äro uppbyggda av 4 — 8 st. I-balkar, av vilka halva antalet uppbär stanskubben och de övriga utgöra slagverktyget. Arbetsöppningen under slagbalkarna uppgår hos de största maskinerna till 1^ m. Smärre stansmaskiner äro öppna från tre sidor och ha ofta vridbar slagarm. Stans- kubben består av en tjock platta hårt sammanpressade trästycken med änd- träet till arbetsyta. Spaltning av läder förekommer ofta för att erhålla dels önskad tjocklek och dels jämnhet hos den färdiga produkten. Utstansade föremål och GOODYEAR BINDSU LA Fig. 73. Sultyper ftvFRVTRÄCKT 6QODYEAR SKODON SPÄNNINQ5FÖR- D ELNIM6 t OVAN- LÄDR.E.T PINNAT 6QQDYEAR SKODOM Fig. 16. G co dy ear skodon smärre läderstycken kunna spaltas i maskin med fastsittande kniv, hela hudar och läderhalvor kräva däremot hastigt löpande knivband. Sistnämnda slag av spaltmaskiner lämna god produkt, men äro svårskötta. Läderstrim- lor till kransar och till killappar spaltas i maskin med diagonalställd, fast kniv. Yttersulor, bindsulor och stiftlappar utstansas ur kärnlädret. Övriga delar av huden användas till mellansulor, bak- och tåkappor, kransar, klacklappar m. m. allt efter behov och lädrets beskaffenhet. Bindsulorna utstansas ur tunt, eventuellt spaltat, fast läder. Storlek och form skall noggrant passa till den bestämda lästen. Bakkappor, tåkappor och hålfotsförstärkning, "gelänk", få likaså från början bestämd form, under

SKOINDUSTRI l6? det att sulor, mellansulor och klacklap- par utstansas med marginal för efter- bearbetning. Bottningen av ett randsytt, "goodyear welt", skodon försiggår i följande ord- ning. Bindsulan ritsas på köttsidan, ritsen reses upp, och hela det ritsade partiet beklädes med stark väv, "gem", Fig . J? . Pinntå „ g som fästes med cement och avser för- stärkning av ritsen. Bindsulan fästes vid lästen med nubb, "täcks", vilken ordnas, transporteras fram, skiljes ut och slås ned av bindsulhäft- maskin till ett antal av c:a 8 st. per sek. Bak- och tåkappor blötas mjuka i ljumt vatten, och bestrykas, så snart ytan torkat, med stärkelsehaltigt klister, vilket efter hårdnandet fast sammanbinder ovanlädret med kap- porna, ökande böjningshållfastheten. Den klistrade bakkappan insattes mellan läder och foder, och därpå sträckes nåtlingen över lästen. Över- sträckningsmaskinen griper nåtlingen framtill med fem tänger, två på varje sida och en i tån, sträcker densamma, viker ned den under bindsulan och fäster den med täcks, som av maskinen drivas igenom nåtling och bindsula in i lästen samtidigt i de fem punkterna. Maskinens arbetsperiod inne- fattar två urkopplingar. Den första inträder efter fullbordad sträckning, och översträckaren kan därefter justera nåtlingens läge på lästen, ävensom i viss mån sträckningens styrka. Andra urkopplingen inträder efter "täcks- ningen". Sträckningens styrka kan medelst fjäderspänning varieras inom så vida gränser, och griporganens lägen likaså, att varje art och storlek av skodon kan sträckas i maskinen. För att undvika häftiga ryck och sönder- slitning av nåtlingen äro sidotängerna förbundna med kolven i en luftbroms. Sedan bakkappans och spannsömmens lägen justerats sträckes och täck- sas, pinnas, ovanlädret runt om lästen så, att det ligger an emot bindsulans rits. Tåpartiet bindes ej med täcks utan tryckes mot ritsen med en omlagd, mjuk metalltråd. Vid handpinning placeras skodonet med botten uppåt på en lämplig hållare, för vilken ett hål borrats i lästen, och som tillåter lästen svänga runt. Med pinntången griper skomakaren ovanläder

och foder i ett gemensamt grepp vinkelrätt mot lästkanten, sträcker materialet långsamt, medan pinntångens hammare har stöd mot bindsula och läst, viker under det sträckta med en knyck och håller fast detsamma med vänstra tummen, hämtar med pinntången en täcks och driver denna genom ovanläder och bindsula omedelbart utanför den uppåtstående ritsen ned i lästen. Pinnmaskinen av "Consolidatedtyp" imiterar med förbluffande precision alla ovan nämnda skomakarens rörelser men i tjugufaldigt hastigare tempo, liksom hos övriga viktigare skoarbetsmaskiner erhålla de olika arbetsor-

 ganen på pinnmaskinen sin rörelse genom hävstänger, vilkas längd vid be- hov kan justeras och rörelsen alltså förstoras eller förminskas. Den riktiga ordningsföljden och det precisa tidsintervallet mellan resp. rörelser garan- teras genom användandet av en enda huvudaxel, från vilken samtliga rö- relser överföras till hävstängerna genom å axeln fastkilade kamskivor. Consolidatedpinnmaskinens samtliga kamprofiler äro schematiskt avbildade i fig. 1 8 såsom exempel på en skoarbetsmaskins byggnad. Översträcknings- maskinens kamskivesystem omfattar 8 st. självständigt arbetande profiler. De utefter profilerna löpande rullarna äro fast förbundna med var sin J ftCKSDRlVIMINGSPROFlL 1JRKOPPIIN6SPRDFII S<ON FRÄN SKON 3 Z '-OCH NfED- RftRFI SEPROFIL TÅNfiFNS VRinNINGS- PRO FIL HUVUDAXELNS TILL CON.SOI 1DATED 6QODYEAR PINNMASKIN KAMSKIVESYSTEH .SIFFRORNA AN6IVA SAMTIDI6A PUNKTLÄ6EN HOS t^AM PROFILERNA Fig. 18. Kamprofiler för Consolidatedfiinnmaskin hävstång, som direkt eller indirekt uppbär arbetsorganet och som för ut- rymmets skull ofta har betydlig längd. De viktigaste skoarbetsmaskinerna bilda sålunda ett sannskyldigt virrvarr av hävstänger, slider, tappar, spiral- fjädrar m. m., och gjutjärnsstommen, ofta mångdelad, får ett fantastiskt utseende. Bildserien fig. 19 omfattar en arbetsperiod hos Consolidatedpinnmaskinen vid sidopinning. Bakkappan, redan justerad i sitt läge, pinnas utan tång- grepp. Täcksen faller ned i plungern, en i sänder, under tidsintervallet 3 — 6, fig. 18, framplockad genom en särskild mekanism, som sättes i rörelse av plungern. Vid tåpinning frånkopplas drivaren och täcksningen, vajpern inkopplas och tången erhåller till sina övriga rörelser även en vridnings- rörelse, varigenom tåpinningen, som är det svåraste arbetet, lättare utföres.

 Vajperns uppgift är att fasthålla det av tången inpinnade ovanlädret så länge tången står öppen för nästa grepp, fig. 18. Inbindningstråden, som fast- hålles och utportioneras av maskinen, inspännes automatiskt i sitt rätta läge under arbetets fortskridning och binder det inpinnade materialet tätt mot bindsulans rits. Ibland utföres tåpinningen på Idealpinnmaskinen, som me- delst ett par stålkäftar med bindsulans tåform pressar in ovanläder och tåkappa, varefter tråden lägges om för hand. Pinnmaskinen arbetar mjukt och tyst, och endast täcksdrivningen ger stöt Fig. ig. Sidopinning i Consolidatedpinnmaskin B I N DSYT T 6Q QJ^_ -SK ODON SPJITENFY^ULX QOQDYFAR -MTftMiM VLAPPSNÅ L Fig. 20. Goodyear skodon BlNbS Y NA L Fig. 21. Synälstyper och ljud. Tångens styrka varieras medelst fjäderspänning och enkla hand- grepp. De olika arbetsorganen kunna likaledes medelst enkla handgrepp försättas ur funktion var för sig. Pinnaren håller skon fritt och matar fram den, varför arbetets kvalitet i hög grad beror av hans skicklighet. På pinningen följer en tillbankning, som avser att frambringa noggrann lästform hos tå- och bakkappa. Översträckning, pinning och tillbankning måste vara slutförda innan kapporna torkat och deras klister hårdnat. Det inpinnade ovanlädret häftas utefter sidorna vid bindsulans rits med sinkor av fin metalltråd. Häftmaskinen rullar upp tråden, klipper av, for- mar sinkan och driver in den samt kopplar ur och stoppar 4 — 5 ggr i sek. Pinntäcksen på sidorna samt inbindningstråden plockas bort, när kapporna torkat, och därpå sys randen fast, "bindsyning", fig. 22. Bindsömmen är

 LAPPSÖ M IND5U LA M ED 6EM t , BQTTENFYLLNIM6 iNbSYTT ELLER 6QODYLAR 5KQD 0N Fig. 22. Randsytt skodon VANDSYTT SKODON Fig. 23. Vändsytt skodon VAKT T QCH UPPSLAGET enkeltrådig kedjesöm. Den sammanbinder den med gemmen förstärkta bind- suleritsen med foder, ovanläder och rand medelst starkt linnegarn, som av maskinen dragés genom smält beck. Bindsymaskinens kamskivesystem inne- håller tolv profiler. Bindsömmen renskäres djupast möjligt med roterande skålkniv och ned- drives ytterligare i randhamringsmaskin. Gelänk och bottenfyllning (kork- spån eller tj är filt) anbringas för att fylla rummet inom bindsuleritsen. Sulan fästes provisoriskt med cement och under

tryck, varefter den jämte randen renskäres, "tillställning'V Tillställningsmaskinen skär samtidigt upp rits i sulan. Efter ritsens uppläggning sys sulan fast vid randen, "avlappning", med stark linnetråd, som maskinen drager genom smält beck. Sömmen är vanlig maskinsöm med över- och undertråd, vilka snärja varandra inne i sulans mitt. Färgad undertråd användes ofta för prydnad, t. ex. vita stick. Avlappningsmaskinens kamskivesystem, fördelat på två med kuggväxel för- bundna huvudaxlar, innefattar 10 profiler. Efter nedläggningen av rit sen, som fästes med cement, jämnas bottnen, "glättas", i maskin med roterande valsar. Sulan stiftas fast runtom bakkap- pan och därpå slås klacken fast. Klackpåslagningsmaskinen driver fem eller sju spikar på en gång genom klack och botten, nitande dem mot lästplåten, men lämnar ett par mm. av spikarnas övre ändar fria utanför klacken. På dessa driver maskinen fast stiftlappen i ett andra slag. Höga klackar spikas i två omgångar. Stiftlappen fästes runt om klacken i en maskin, som från en rulle metalltråd klipper av, transporterar och driver ned stiften i de hål, maskinsylen stuckit. Utputsningen av det färdigställda skodonet följer efter sulkantens och Fig. 24. Klackbyggnad ^MITTFRÄ SSTÅL KL ACKFRÄSKN i V Fig. 2^. Frässtdl

SKOINDUSTRI 171 TAN "VA Kl &E .&1 Fig. 26. Vändning av sko klackens formgivning — "snittfräsning" och "klackfräsning" — med eggforms tål i snabbgående f rasmaskiner. Klack och sula "bimsas" d. v. s. finslipas samt svär- tas och poleras. Svärtan är vaxhaltig, och sedan den efter påstrykning torkat, kan polityr erhållas genom starkare eller svagare uppvärmning av sula och klack. Sulkanten, snittet, värmes mot ett av en gaslåga upphettat form järn med snittets negativa form, s. k. fummel. Klack och botten värmes genom lagom stark borst- ning, kallpolering. Efter skodonets ren- göring uttages lästen i två omgångar. Skaft och ovanläder brännas lätt med järn, som hastigt föres över skinnet, me- dan skon är uppträdd på en ihålig, av mjukt, lufttätt material tillverkad kropp, "block", som vid påsläppning av tryckluft spänner ut skinnet i skon. Vid bränningen krymper narven och den därigenom framkallade spän- ningen ger form och stadga åt skaft och ovanläder. På blockningen följer fernissning. Snörband insättas, skon förpackas och går till lager. Vid vändsydda skodon användes ej bindsula. Sulan ritsas på köttsidan, fig. 15, och fästes vid lästen med narvsidan mot denna. Bak- och tåkappor insättas, och därefter sträckes nåtlingen, med fodret vänt utåt, över lästen. Tii och sidor pinnas i maskin. Det inpinnade ovanlädret sys fast vid sulan, "häcklas", på vändsymaskin, som med enkeltrådig kedjesöm binder ovan- läder och foder vid sulritsen. Sömmen renskäres, pinntäcks och inbind- ningstråd plockas bort, lästen tages ut, och skon vändes, bakkappan först och tån sedan. Den fria bakre ändan av sulan stickes in i skon genom en liten uppskärning på båda sidorna i ovanlädret och kappan, vilka därefter pinnas vid sulan, sedan lästen instuckits i skon. Dessförinnan har gelänk och en lös bindsula inklistrats inuti skon. Till vändskor användas ofta träklackar, som färdiggjorda fästas vid sko- Fig. 2j. Mac- Kay- täpinning Fig. 28. Durk- sy ning Fig. 2Q. Durksytt skodon "^^\SUIA. Fig. jo. PHggat skodon

172 ERIK HALLDIN - -fl r/L/ isEr^firy/ryGS - 1 II 1 1 III [Ull 1 1 1 lil 11 / A7/£*70/y£& /v& 1 ! 1 1 1 1 1 1 II 1 1 1 1 1 j Ii 1 1 00 >eo r7<? /(SO /ve /JO /20- //O /OCr 90 BO 70 <oO sa vo zo /o so 'xs i/?/a7j so as so as ,900 c Fig. sr. Skoindustriens utveckling i Sverige zS/j — 7923 botten, dels direkt, dels efter klyvning av sulans klackparti, wienervända skor. I båda fallen spikas klacken inifrån, fig. 24. Ytterspalten av sulan vid wienervända skor klistras vid klackfronten. För durksydda, s. k. Mac-Kay-skodon, fästes bindsulan på plåtskodd läst. Översträcknings- och pinntäcks nitas mot plåten. Även tåpinningen sker med täcks, varför ovanlädret måste skäras upp i flikar runt om tån. Mac-Kay- pinnmaskinen har för detta ändamål en kniv på varje sida om stödet, vilken springer fram och genomskär ovanlädret i tidsläget 6, fig. 18. Efter sulans provisoriska fästande uttages lästen, och sulan sys fast från skobottnens in- sida, tvärsigenom bindsula, ovanläder och sula. Detta mö j liggöres genom ett vridbart horn, på vilket skon trades upp, och i vars topp trådomläggning och trådsträckning försiggår. Skobottnen är vänd uppåt, och nålen stöter uppifrån genom bottnen ned i hornet och hämtar upp tråden, som dragés genom smält beck. Pliggade skodon utföras såsom Mac-Kay-skodon utom däruti, att sulan ej sys fast utan fästes med träpligg. Skon trades upp på maskinens horn, som trycker fast den mot en tandad transportör. Maskinen driver en syl genom bottnen, skjuter fram pliggbandets ände över sylhålet, låter den fyr- kantiga drivaren falla på det kantställda pliggbandet och driver den av- spjälkade träpliggen direkt ned i sylhålet. En sax i hornets topp klipper av

 pliggen jämnt utmed bindsulan, transportören matar fram skon och arbets- operationerna börja på nytt. Vanlig hastighet 10 pligg i sekunden. Agoskodonets bottendelar bindas samman med celluloidhaltigt klister, som är olösligt i vatten. Klistret strykes på bindsulan omedelbart före pin- ningen. Då lösningsmedlet är synnerligen lättflyktigt torkar klistringen snart, pinntäcksen plockas bort, bottnen jämnas väl, och sulan klistras fast samt får torka under starkt tryck i press. Ytor, som skola bindas vid var- andra med agoklister, måste före klistringen ruggas upp. En bild av sko fabrikationens utveckling i Sverige erhålles ur diagrammet å föregående sida, fig. 31. MEKANISERINGENS INVERKAN PÅ ANDRA INDUSTRIER LJen mekaniska sko fabrikationens starka utveckling, själv betingad av den ekonomiska och maskintekniska utvecklingen under 1800-talets senare hälft, har medfört stora omgestaltningar inom en del industrier, som bero av den- samma, ävensom nyskapat några. Vår generations smak för lätta, prydliga och billiga skodon, visserligen föga slitstarka och snart nog kasserade, har föranlett våldsamt ökad omsättning av alla de råmaterial och halvfabrikat, sko fabrikationen konsumerar. Så har framställningen av läder och skinn undergått genomgripande för- ändringar. De stegrade kraven på kvantitet och kvalitet — maskinarbetet kräver större styrka och homogenitet hos materialet än handarbetet — hava framtvingat nya, förbättrade och tidsbesparande garvningsmetoder, billiga och lätt tillgängliga garvmedel samt i någon mån nya slag av råhudar. Den urgamla barkningen av de avhårade och svällda hudarna tillgick så, att en i marken grävd grop fylldes med bark och hudar i växlande lager samt där- efter med vatten. Denna metod tog en tid av 9 — 18 månader för grövre hu- dar och något kortare tid för tunnare sådana. Genom ingående studier av garvningsförloppet och genom experiment har tiden nedbringats till 4 — 6 veckor. Därvid har den primitiva gropen ersatts med i marken nedsänkta cementkar, ordnade till batterier om 7 — 10 st. Vattnet och barken ha ersatts av en ljum lösning av garvämnesextrakt av olika slag och diverse kemikalier, som genomflyter batteriet i motsatt riktning mot hudarnas förflyttning, vilken för- siggår successivt från svagaste till starkaste lösningen. Grövre hudar under- kastas därpå behandling med stark lösning i roterande cylindrar s. k. valkar. Tillgången på hudar har höjts mest genom rationell boskapsskötsel särskilt i Sydamerika och södra Nordamerika, men också genom uppsökande av nya råvarukällor, t. ex. haj fiske och genom drivande av krokodil farmer.

 Tillverkningen av läster har genom sko fabrikationens utveckling i hög grad befordrats, ja rent av blivit en ny industri. Då skofabrikerna ej till- verka skodon efter beställningsmått, utan försälja färdiga produkter, måste en stor mängd typer och storlekar av skodon tillverkas för att motsvara be- hovet. Varje typ och varje storlek kräver en särskild läst. Därtill kommer skomodenas förändringar, vadan omsättningen av läster blir mycket stor. Läststocken i en skofabrik binder också ett mycket stort kapital. I den mekaniska skofabrikationens första tid, då endast pliggade och durksydda skodon voro föremål för maskinarbete, tillverkades lästerna helt av järn. För samma ändamål användas numera på undersidan plåtbeslagna träläster. För rand- och vändsydda skodon har lästen blott en hälbit av stål- plåt, men består f . ö. helt av trä. Den göres i två delar för att underlätta ut- tagningen ur det färdiga skodonet. En för hand tillverkad modelläst lägges till grund för maskinmässig framställning av en hel serie likformade läster av alla önskade storlekar. Lästskärningsmaskinen är konstruerad enligt pantografens princip. En genom skofabrikationens mekanisering helt nyskapad industri är till- verkningen av skoarbetsmaskiner, vilken från en blygsam början vuxit upp till verkliga jätteföretag. Särskilt har Amerika med sin kapitalrikedom och med hjälp av patenterade uppfinningar förstått tillvälla sig överhöghet på området. En sammanslagning av flera stora amerikanska skoarbetsmaskin- fabriker, United Shoe Machinery Corporation, med dotterbolag i de flesta länder, behärskar f. n. den europeiska marknaden. Symaskinstillverkningen är självständig, och världs firman Singer är äldst samt intager en ledande ställning inom denna industri. Kemiskt tekniska fabriker för tillverkning av utputsningspreparat och skocement hava uppstått och anpassat sig efter skofabrikernas behov. Enstaka mekaniska verkstäder hava inriktat sin verksamhet på tillverkning av täcks, andra på tillverkning av stans järn, metalltråd av olika slag, klack- spik, enklare maskiner och verktyg m. m. Special fabrikation av ränder till randsydda skodon, av bak- och tåkappor, av gelänk, klackar, bårder, reklam- och firmatryck å textilier och läder m. m. bedrives för skofabrikationen, ävensom tillverkning av konstläder, seg och hård papp till förstärknings- ändamål. Träpligg i utskurna remsor tillverkas av särskilda fabriker, likaså garn och tråd till de olika symaskinerna för botten- och nåtlingssömnad. HISTORIK V_ym också tillverkningen av

skodon icke var den första konst människan lärde sig, så var detta troligen fallet med konsten att bereda läder. Utan

SKOINDUSTRI 175 tvivel voro djurhudar det enda material, som stod den äldre sten- ålderns folkslag till förfogande vid deras försök att åstadkomma någonting i beklädnadsväg. Bland de fyra typer stenverktyg nean- derthalmänniskan (150,000 år) enligt Hauser använde, betecknas en som skinnskrapa. Men då den råa djurhuden icke är hållbar, har neanderthalaren sannolikt för- stått att garva den. Förmodligen har detta förfarande bestått i ren- EAPYRiiS. Fig. 32. Fornegyfitiska sandaler skrapning av köttsidan och efterföljande inarbetning av djurfett, alltså särnskgarvning. Även från senare förhistoriska folk, t. ex. kromagnarderna (25000 år), fin- nas minnesmärken om läderberedning, nämligen utom skinnskrapor ävenben- nälar. Skinnplaggen sammansyddes troligen med djursenor eller skinnremsor. De äldsta historiska uppgifterna om skomakeri härröra från väggmålnin- gar och gravfynd i de fornegyptiska ruinstäderna. Av dessa fynd framgår, att egypterna redan omkr. 2500 år f . Kr. använde sandaler, fast av enklaste slag, jämte andra klädesplagg av läder, samt verkliga skor, dock utan klack, från 1500 år f . Kr. Skomakeriyrket hade gott anseende, vilket får tillskrivas dess samhörighet med garvningskonsten. Väggmålningarna från 1500 f. Kr. visa det märkliga förhållandet, att skomakarens utrustning redan då omfattade alla de verktyg och hjälpmedel, som ännu på 1800-talet användes i hand- skomakeriet. Gravfynden av läderarbeten visa därtill ett alltigenom full- gott läder, varför det kan sägas, att skomakeriyrket under en tidsrymd av mer än 3000 år icke uppvisat några andra framsteg än vad skodonstypernas utveckling innebär. Egypternas lädersandaler, liksom fotbeklädnaden hos de varma ländernas folk över huvud taget, äro skodon av enklast möjliga slag. Ett: läderstycke, som passar till fotsulan, och två remmar, som löpa genom tre hål i läderstycket och fästas omkring fotleden, utgör hela skodonet. Läd- ret fick redan tidigt konkurrenter bland andra material, såsom tågvirke, linne och papyrus, varav både sandaler och verkliga skor, men utan klack, tillverkades. De senare skilja sig från sandalerna däruti, att de äro för- sedda med ovanläder och bakkappa, vilka omsluta foten och göra bindslen överflödiga. Utvecklingen från sandal till sko har sannolikt gått över flä- tade sandaler, försedda med en upphöjd kant runtom, och vilka tack vare materialets natur kunnat göras i ett stycke. Vid efterbildning i läder av sådana skodon blev det nödvändigt sammansy två eller flera noggrant for-

176 ERIK HALLDIN Fig. 33. Grekiska krefiider Fig- 34- Romersk caliga och calceus made läderstycken. Från denna tid kan man alltså tala om verkligt skomakeri. Övergången från sandaler till skor innebar ett betydande fram- steg inom skomakeriet. Skodonet f asthölls ej längre medelst remmar, som omslöto foten, utan kvarhölls genom sin form. Därmed fram- trädde kravet på noggrann pass- form. Ovanlädrets delar måste vid tillskärningen ges sådan gestalt, att de efter ihopsyningen fingo form av ett välsittande fotomhölje, och lika nödvändigt blev det att spänna detta fotomhölje över en fotschablon, läst, för att skodonet skulle behålla sin passform även efter användning. Efter vilka linjer utvecklingen till verklig sko lupit är ej bekant. De orien- taliska fynden ha troligen ännu ej samlats och bearbetats av fackmän. Från Egyptens helleniska tid, finnas fynd från 300 år f. Kr. av läster, uppgifter om ett kungligt garveri, körsnärer, sadelmakare, skomakare, sköldmakare m. m. Israeliterna togo skomakerikonsten med sig vid sitt uttåg ur Egypten, men de synas ej ha bidragit till den senare utvecklingen. Om babylonierna, assyrierna, inderna och perserna gäller ungefär detsamma. Grekerna, som i likhet med ovan nämnda folkslag och f. ö. alla kända kulturfolk återfinnas i historien bl. a. hemmastadda i en fulländad garv- ningskonst, utvecklade skomakeriet från tillverkning av sandaler till slutna skor och halvstövlar, alla utan klack. Man sydde med djursenor. De gre- kiska stadssamhällenas utveckling medförde specialisering inom skomakeriet. Xenophon talar om garvare, sultillskärare, ovanlädersarbetare och syare. Skriftliga urkunder låta förstå, att skomoderaseriet härjade i de grekiska samhällena kanske svårare än hos oss. Huruvida läster först användes i Grekland och därifrån infördes till Egypten är osäkert. Till romerska riket överflyttades skomakeriet av greker och utvecklades i direkt anslutning till den grekiska ståndpunkten. Det romerska samhällets starka tillväxt och de många krigstågen framtvingade en långt gående indu- strialisering av skomakeriet. Specialister på herr- och damskodon samt sko- reparatörer omtalas likaså specialister på krepider, sandaler, kalceer, soccer, caligor m. m. Läder utgjorde det viktigaste materialet till skodonen, men enklare sandaler utfördes ofta i tågvirke, trä och kork. Nästan alla skodon tillverkades över läst för höger och vänster fot. Bindsulor användes. Soldat- stöveln, caligan,

beslogs under sulan med järnnubb. Extra slitsulor av kork

SKOINDUSTRI 177 FL1NTSKRA P ANTIK MQDÄftM- SKOM AKARKNHV \ / r *£ p . JJ. Skomakarknivens utveckling eller trä fastnaglades under sulan. Mansskodon svärtades, damskodon däremot färgades på många olika sätt samt pryddes med stickningar, pärlor och ädelstenar. I Pompeji har framgrävts ett garveri, som innehåller 15 st. run- da 1^2 X I / / 2 m - i marken grävda gropar med lerrör för till- och av- flöde, fyrkantiga mindre gropar, stora kar för tillredning av garv- lagen samt en hel uppsättning av verktyg för läderbearbetning. Egendomligt är, att skomakare- kniven ännu i Rom hade samma form som stenåldersmänniskornas flintskra^ por. Av läder tillverkade man i Rom utom skodon de mest skilda saker, så- som klädesplagg, pungar, sängtäcken, sadeltyg, gördlar, piskor, vagnstyg, tält, sköldar, hjälmar, läglar, pukor och koffertar. Råhudar infördes i stora mängder. Det allmänna förfall, som följde på romarrikets upplösning, medförde att utvecklingen beträffande skomodena upphörde. Icke förr än under kors- tågens tid f ramkommo nya typer. Sämskgarvat skinn från det arabiska Cor- dova i Spanien, varav benämningen karduansläder, börjar då användas till skodon, likaså get- och fårskinn. Sålunda framställdes redan på 1200-talet en mängd mjuka, smidiga skinnsorter, väl lämpade för lätta skodon med god passform och lätta att färga. Troligen medförde denna tid bruket av textil sytråd, becktråd. Ett för medeltiden egendomligt skomode var snabelskon. Den tillverkades vanligen av tyg, och tån förlängdes till en halvmeterlång snabel, som, för att icke hindra gången alltför mycket, drogs upp mot och fästes vid knäet. Snabeln behängdes ofta med bjällror. Detta överdrivna mode efterträddes på 1500-talet av sin motsats, oxmuleskon, som hade bred, kort tå. Till skydd mot gatsmutsen i de medeltida städerna kommo ytterskor av trä till an- vändning. I Nordeuropa använde man lädersandaler, åtminstone från senare delen av järnåldern fram till medeltidens slut. Fotens översida och benet skyd- dades av hosor av tyg eller garvat skinn, vilka nådde över knäet, eller också av skaftlösa strumpor, fastade nedtill vid långa, snäva byxor. Ovanpå dessa hosor, som icke erbjödo något skydd mot väta, började man vid medel- tidens slut bära ytterhosor av skinn eller läder, som drogos på lösa och nådde över knäet samt täckte foten och innerhosan. Snart lärde man sig

i 7 8 ERIK HALLDIN ^#^? TfiÄSÄUiSCH Fig. jö. Medeltida skodon sy fast ytterhosan vid sandalen och erhöll då en verklig stövel, som gav gott skydd mot väta och kyla. Stöveln blev från mitten av 1500-talet männens mest omtyckta skodon. Stövelskaftet bibehöll i början ytterhosans form och till- verkades av mjukt skinn. På 1600-talet kom den s. k. svenskstö- veln i bruk. Skaftet på denna vidgade sig trattformigt uppåt, och överkanten viktes om, varigenom skaftet blev stadigare. Över vristen fästes ett brett s. k. sporrläder. Svenskstöveln var försedd med klack, vilken just vid denna tid började användas och snart blev allmän för alla slag av skodon. Den fastades vid bottnen medelst stift av trä eller järn. Ävenså började lädergaloscher efterträda sina föregångare av trä. Under 1700-talet uppkommo nya skomoden. Det var förnämligast klacken, isynnerhet hos damskodon, som var föremål för denna utveckling. Klackarna gjordes höga, mångenstädes såsom styltor, och färgades granna. Både dam- och manslågskor pryddes med utsirningar, spännen, rosetter m. m. I början på 1800-talet skönjdes inom skomakeriet företeelser, som vars- lade om den kommande omstörtningen inom yrket. De stora napoleonskrigen ställde höga krav på skomakarverkstädernas kapacitet och synas därvid ha utlöst de krafter, som förmådde bryta skomakeriets tusenåriga traditioner. För första gången fick världen skåda pliggade skodon. Pliggningsmetoden, som kom i bruk omkring år 1810, lär ha uppfunnits av en amerikan, Josef Walker. Den tidsbesparing, som pliggningen medförde vid bottningen, gjorde, att metoden hastigt vann utbredning. Enkelheten i utförandet förde snart tanken på möjligheten att utföra pliggningen mekaniskt, d. v. s. att skapa en pliggningsmaskin. Det blev i Nordamerika, där bristen på yrkes- arbetare blev allt svårare kännbar, i samma mån befolkningen hastigt till- växte, som pliggningsmaskinen, den första skoarbetsmaskinen, kom till. År 1829 uttogos efter varandra tvenne patent å sådana. Båda maskinerna funno användning, och deras kapacitet motsvarade 5 — 6 mans arbete. De arbetade med metallpligg. På 1830-talet började man fästa sulorna med metallskruvar, och konstrue- rades för detta ändamål en skruvningsmaskin. Den har numera kommit ur bruk liksom också skruvmetoden själv. På 1830-talet uppfanns gummi- galoscher, vilka snart utträngde de tidigare lädergaloscherna. Den för den mekaniska skofabrikationens genombrott viktigaste uppfin- ningen, symaskinen, patenterades i Nordamerika på 1840-talet. Omkring

SKO INDUSTRI 179 10 år senare hade den tagits i bruk för skonåtling. Denna första symaskins- typ, enligt Elias Howes patent, förmådde icke slå fullt igenom, beroende på att den arbetade med blott en tråd. Den sydde nämligen enkeltrådig kedje- söm, som om tråden brister på en punkt kan gå upp efter hela sin längd. Förbättringssträvandena ledde på 1860-talet till konstruktion av en symaskin med både över- och undertråd, alltså den typ, som ännu i dag består. Med denna uppfinning var utvecklingen given, nämligen en genomgripande re- volution av skomakeriet. Skoarbetets dittills mest tidsödande och stor skick- lighet krävande procedur, stickningen av skaft- och ovanlädersdelar, kunde hädanefter utföras av olärda arbetare på mycket kort tid. Arbetshastigheten ökade från 50 å 60 till 3,000 å 4,ooo stick i minuten. Minderårigas och kvinnlig arbetskraft, förut föga använd inom yrket, kunde nu i stor ut- sträckning ersätta skomakaregesällen. Specialverkstäder för tillverkning av nåtlingar uppstodo, och skomakarens uppgift blev fr. o. m. denna tid enbart att bottna skodonen. Snart mekaniserades även bottensyningen. Redan i slutet av 1830-talet erhölls i Amerika patent på den första durksymaskinen, en till bottensömnad utbildad symaskin för kedjesöm med beckad tråd. Efter några förbättringar i konstruktionen övertogs tillverkningen av denna maskin på 1860-talet av överste Mac-Kay, som på 40 år lär ha förtjänat 25 millioner dollars på denna affär. Mac-Kay införde den mångenstädes ännu brukliga metoden att icke sälja, utan hyra ut maskiner till skofabriker och verkstäder. Maskinen ifråga användes ännu för durksytt arbete, och dess kapacitet är c:a 30 gånger handarbetets. Durksymaskinen med två trådar, "järnskomakaren", uppfanns vid samma tid av engelsmannen Keats. '^n år 1829 patenterade leonardska pliggningsmaskinen, som under de påföljande 30 åren undergick åtskilliga förbättringar, kompletterades i bör- jan av 1860-talet för att kunna arbeta med träpligg i form av band. Dess arbetsförmåga blev därefter ungefär densamma som durksymaskinens. Durksy- och träpliggningsmaskinernas allmänna användning medförde inom skomakeriet stordriftens definitiva seger över smådriften. Maskinernas stora arbetsförmåga och höga anskaffningskostnad samt den omständig- heten, att de ägnade sig till framställning av billigare, men ej till finare och dyrare skodon, framtvingade den massfabrikation och stordrift, som nåtlingsmaskinen ensam ej kunnat åstadkomma. Framgångarna med de vällyckade nåtlings- och durksymaskinerna stimu- lerade uppfinningsverksamheten. I början på 1880-talet fingo skofabrikerna de första avlapps- och vändsymaskinerna. Tillskärningen för hand ersattes av utstansning i motordrivna stansmaskiner, visserligen med undantag för tillskärningen av skaft och ovanläder. För putsningen av de färdiga sko- donen började man använda slip- och polermaskiner. En allmän strävan till

180 ERIK HALLDIN mekanisering av de olika arbetsprocedurerna vid de stora företagens långt drivna arbetsfördelning ledde så småningom till konstruktion av klackbygg- nadsmaskiner, klackpressar, klackpåslagnings- och klackfräsmaskiner, läder- spaltnings-, kransnings-, sulpåläggnings-, lästskärnings- och glättmaskiner m. fl. Med undantag av översträcknings- och pinnmaskiner, vilka vid denna tid ännu ej konstruerats, kan det sålunda sägas, att det s. k. Mac-Kay-syste- met — tillverkning på mekanisk väg av durksydda och pliggade skodon — var fullt genomfört på 1880-talet. De förnäma randsydda skodonen fingo slutligen också sina maskiner. Av- lappsmaskinen har nämnts här ovan. Uppfinnaren John Keats ihärdiga för- sök att anpassa sin durksymaskin till bindsyning förde visserligen icke till ett i allo tillfredsställande resultat. Bättre framgång hade amerikanaren Char- les Goodyear, under vars ledning samtliga arbetsmaskiner för randsydda skodon, utom översträcknings- och pinnmaskinerna, ut experimenterades. På 1890-talet hade Goodyear sin bindsymaskin färdig efter ett mer än 20-årigt SfNDsm a> AVLAPPSQM RANlfrSUtA $V Lf\ Fig: 37. Imiterat randsytt skodon Fig. 38. Becksöms- eller näverbottnat skodon experimenterande med olika modifikationer av den tidigare patenterade vändsymaskinen. Hela detta system av arbetsmaskiner, uppgående till c :a 12 st., "goodyear-welt-systemet" eller kort och gott "goodyearsystemet", kan därmed anses fullständigat och har sedan dess varit i bruk, alltjämt vin- nande terräng. Handarbetets sista fäste inom skoindustrin, pinningen, återstod att forcera. Ett stort antal försök att konstruera en handarbetet överlägsen pinnmaskin hade strandat, när i början av 1890-talet den ena av de två pinnmaskintyper, som redan kommit till användning, nämligen den liggande pinnmaskinen eller "Ideala-maskinen, som den också benämnes, framträdde i utexperi- menterat skick. Den kan icke drivas med motor, och den utför ungefär tre mans arbete. Principerna för den andra typen, Consolidated-maskinen, framkommo i början av 1880-talet genom uppfinningar av negern Jan Mat- zeliger,

vilken vid sin död år 1889 hade maskinen färdig till sina huvud- delar. Ett decenniums fortsatta konstruktionsförbättringar och tillägg, hu- vudsakligen utgörande en sammanfattning av detaljer från ett tjugutal olika

SKOINDUSTRI 181 pinnmaskinskonstruktioner, varav typens benämning, resulterade 1901 i den nu brukliga, nästan uteslutande använda pinnmaskinen med en tång och fri hands f öring av skodonet. Agometoden, konsten att med klister sammanbinda delarna i en skobotten och sålunda undvika täcksning, bottensömnad och pliggning, började använ- das i Triest år 191 1. Metoden har funnit användning till skodon med tunna bottnar. '*':'$ ^ Skomakeriet i Sverige har ej att uppvisa några särskilt intressanta drag. De flesta impulser till framsteg tyckas ha kommit utifrån och mest från Tyskland. Randsydda och pliggade skodon ha ömsevis och på skilda tider och platser benämnts "tyskskor". Den pösiga s. k. svenskstöveln, som an- vändes på 1600-talet, var sannolikt svensk blott till namnet. Däremot torde de näverbottnade skodonen, som ännu för 50 år sedan funno användning, vara en svensk uppfinning. De bottnades i två omgångar, varvid användes särskilt grov becktråd, och skomakaren måste använda hela sin styrka vid "sölningen". Stövlarna började bliva omoderna i mitten på 1800-talet och ersattes med resårskor, vilka i sin ordning fingo vika för den moderna snör- kängan. Karakteristiska övergångstyper bland damskodonen voro den raka kängan och knäppkängan. Under skråförordningarnas tryck synes skomakeriet i Sverige ha så små- ningom utvecklats till ensidigt beställningsskomakeri. Sockenskomakaren vandrade omkring med sina verktyg och tillverkade skodon i gårdarna på beställning. Handel med skodon förekom knappast. I denna hundraåriga tradition inträdde ett avbrott, då på 1840-talet några skomakareynglingar frän Kumla socken i Närke började tillverka skodon för avsalu, vilka torg- fördes i Örebro. Detta "partiskomakeri" utbredde sig hastigt i socknarna på närkesslätten, och dess alster funno köpare i hela Sverige. Verkstäder med stort antal arbetare kommo i gång, specialisering av arbetsmetoder och pro- dukter genomfördes, och sålunda bereddes marken för den mekanisering av skotillverkningen, som med full styrka bröt in över vårt land på 1800-talets sista tjugu år. Självklart blev Närke, enkannerligen Kumla och Örebro, den mekaniska skofabrikationens huvudort i landet. Skoproduktionen härifrån är f . n. omkring hälften av den totala i Sverige. Örebro i februari 1925. ERIK HALLDIN

MEKANISK INDUSTRI EN MODERNA INDUSTRIEN ÄR KANSKE den förnämsta av teknikens resultat. Tekniken, som i sin tur är en god värdesättare på den mänskliga kulturen, har varit och är fortfarande det viktigaste medlet i människans betvingande av naturkrafterna. Så långt tillbaka vår forskning når i mänsklighetens historia, finner man i verktyg och vapen bevis för tekniska hjälpmedels förekomst. Såsom den första maskinen anses den som spindel använda träpinnen, vilken medelst händerna försattes i rotation. På grund av friktionen mellan spindeln och upplaget alstrades värme, och upptäcktes på detta sätt kanske genom en slump elden, varigenom så småningom vanns möjlighet att utvinna metaller. I de första kända maskinella anordningarna har spindeln alltid spelat en stor roll. Ofta var den försedd med en snörskiva, och från detta enkla maskinelement ut- vecklades sedan valsen samt så småningom även kugghjulet. Inom industrien förädlas den i naturen befintliga råvaran till för männi- skan nyttiga produkter. De förnämsta råvarorna för den mekaniska in- dustrien äro metallerna. Sedan äldsta, kända tider har bearbetningen av dessa i första hand tillgodosett behovet av vapen för försvars- och anfalls- ändamål samt redskap och hjälpmedel för lantbruket. För exempelvis be- vattningsändamål funnos redan i Babylonien och Egypten samt även i Kina anordningar i form av bägarverk, drivna med muskelkraft. Skeppsbyggnad och signalsystem voro även tidigt föremål för dåtida teknicis omtanke. Försöker man att i stora drag analysera teknikens utveckling, finner man, att denna i stor utsträckning varit beroende av de kraftkällor, som varit tillgängliga. De stora verk, som utförts i forntiden, visa att man även då förfogat över väldiga kraftresurser. Dessa voro utan tvivel männi- sko- och djurkrafter, med tillhjälp av de enkla maskinelementen, hävstången och kilen. Först i och med kännedomen om att kunna tillvaratağa och ut- nyttja vattenkraften, kan man börja tala om industri i egentlig bemärkelse. Genom ångmaskinen, vilken uppfanns av Newcomen år 171 2, fördes tek- niken och därmed industrien ett jättesteg framåt. Elektriciteten har bi- dragit till våra dagars storindustri, vilkens början kan spåras c:a 50 år tillbaka eller samtidigt med Siemens uppfinning av dynamomaskinen. Den industriella utvecklingen har även i hög grad varit beroende av kom-

MEKANISK INDUSTRI 183 munikationerna. Vattenvä- gen har alltid varit den för- nämsta. I och med användandet av ångmaskinen för fartygsdrift, och även vid byggandet och trafikerandet av järnvägar, utvecklades den mekaniska industrien ytterligare. Ångmaskinens användning i kommunika- tionsväsendet hade till följd ett industriellt uppsving, som knappast kan över- skattas. Utom betydelsen av dessa trafikmedel som förmedlare av industriens alster, gåvo de så småning- om upphov till en hel indu- stri för tillverkning av ång- maskiner och andra för trafikväsendet erforderliga hjälpmedel, t. ex. lokomo- tiv, broar, fartyg etc. Likaledes har explosionsmotorn ytterligare förändrat äldre begrepp om avstånd och tid i och med byggandet av automobiler och flygmaskiner. Med införandet av bessemer- och martinmetoderna fick järnindustrien ett hastigt uppsving. Härigenom kunde smidbart järn och stål framställas i stora kvantiteter. För den vidare förädlingen erfordrades valsverk m. m., som sålunda blevo nya tillverkningsobjekt för maskinindustrien. Inom vår tids industri återfinnas företag av alla storlekar från små verk- städer, vilka arbeta på det mest primitiva och hantverksmässiga sätt med endast någon eller några man, upp till jättestora fabriker, vilka sysselsätta ända till 50,000 man inom samma område, och vilka arbeta efier de mest rationella metoder. Typiska sådana verk finnas särskilt i de stora industri- länderna Amerika och Tyskland. En av grundprinciperna i den moderna verkstadsdriften är att genom lämpligast tänkbara arbetslokaler och maskinella hjälpmedel åstadkomma ett rationellt utnyttjande av den använda arbetskraften. För erhållandet av en konkurrenskraftig vara gäller det att utföra så mycket arbete som möj- ligt i maskiner, samt att genom en långt driven specialisering tillverka största möjliga antal delar per tidsenhet. Att uppdela och åter uppdela hand- Vattenuftfifordringsverk vid Nilen

184 EINAR KULLBERG Fig. 2. Hopsättning av motorer på rörligt trans- port band hos Ford greppen, att hålla arbetet i rörelse, så att minsta möj- liga upplag och lager be- höva förekomma — detta är numera produktionens viktigaste lagar. En av följderna härav är, att den förr dominerande di- rekta arbetslönen numera blivit reducerad till en myc- ket ringa del av varans slutpris, under det att amortering å maskinella anordningar och verktyg samt organisation ingår däri med högre belopp. Vid uppförandet av en modern verkstad är redan under planeringen tillverkningens gång klarlagd i detalj, och fullföljes denna plan i största möjliga utsträckning. En mycket viktig faktor är transportfrågan. En fabriks läge bestämmes därför ofta av möjligheten att erhålla billiga frakter. Men även transportfrågan inom anläggningen är av mycket stor betydelse, ty ett illa genomtänkt och olämpligt utfört transportsystem för- dyrar produkten betydligt. Även andra faktorer, såsom de olika avdel- ningarnas inbördes placering och därmed sammanhängande arrangering av maskiner och arbetsprocesser, ljus och nivåförhållanden, hygien etc. är o mycket viktiga. I den moderna massfabrikationen, varest arbetet mer och mer mekani- seras, bortfaller givetvis yrkesskickligheten på många områden. Däremot är man för vissa arbeten så mycket mera beroende av densamma. För t. ex. framställning av specialmaskiner, verktyg, giggar och fixturer, för uppsättning av arbeten i komplicerade maskiner, för behandling av materialerna o. s. v. är yrkesskickligheten av största betydelse. För den skull har för industriens fortbestånd, speciellt i de större industriländerna, gjorts mycket för nyrekryteringen av arbetarstammen. Under de senaste 20 åren, som i detta sammanhang kan betecknas som de legerade stålens och speciellt snabbstålets epok, har inom den mekaniska in- dustrien stålmaterialet och dess värmebehandling börjat spela en allt mera framträdande roll. Det, som i första hand giver järnet dess karaktär av stål, är den i detsamma ingående kolhalten. Genom tillsättande av andra metaller erhållas de legerade stålen. Dessa voro i viss mån redan på för- historisk tid kända av kineserna, vilket framgår av många arbeten, som de

MEKANISK INDUSTRI 185 KOLHALT. Fig. j. Tillst än ds diagram]ör järn och stal utfört. De legerade stålen, tempera tur vilka först användes ute- slutande för verktygstill- verkning, hava numera allt mer och mer kommit i bruk såsom råmaterial även för den direkta till- verkningen såsom vid byggandet av broar, spe- ciella järnvägsvagnar etc. Särskilt vid automobil- och motortillverkning spe- la kromnickelstålen och vanadinstålen stor roll. Med användandet av le- gerade stål kan konstruk- tionens egen vikt minskas, samtidigt som hållbarheten, slitstyrkan och uthålligheten ökas. Såväl icke legerade som legerade ståls egenskaper komma till sin fulla rätt först efter lämplig värmebehandling. Fig. 3, tillståndsdiagram för järn och stål, visar vid vilken ungefärlig tempera- tur ett icke legerat stål bör härdas. Man har funnit att temperaturen bör vara i uppgående, d. v. s. materialet skall vara under uppvärm- ning och icke under avsvalning vid härdningen. I eller omedelbart ovan- för

kurvan A — B — C hava vid uppvärmningen de i stålet befintliga föreningarna av järn och kol omvandlats och fördelat sig likartat till alla punkter i materialet. Vid den hastiga avkylning, för vilken stålet är utsatt vid härdning, hinna icke de vid uppvärmningen uppkomna före- ningarna ombildas som vid långsam avsvalning utan kvarstanna oföränd- rade. Härav erhåller stålet sin karaktär beträffande hårdhet, seghet etc. För kontroll av materialen hava många av de mekaniska verkstäderna in- rättat laboratorier för kemiska, mekaniska och metallografiska undersök- ningar. För den fortsatta kontrollen under lagring och arbetsprocesser stämplas ofta materialen. Stångmaterial t. ex. målas efter hela sin längd, med en för varje kvalitet bestämd färg. Inom den moderna massfabrikationen har tillformningen av järn och stål medelst smidning övergått till, att så mycket som möjligt utföras i maskiner, t. ex. smideshammare, smidesmaskiner, pressar och hejare. Pressning och hejning användas för råämnen, som skola framställas i stort antal. Vid sistnämnda förfaringssätt erhållas liksom vid gjutning ämnen av önskad form utan nämnvärd extra bearbetning. Att hej ningen vinner allt mera terräng är beroende på, att verktygen och det stål varav dessa

1 86 EINAR KULLBERG äro tillverkade bliva allt mera fulländade, och att förfa- ringssättet i förhållande till andra metoder är ekono- miskt. För framställning av detaljer av metall, vilka fordra en viss hållfasthet, och då noggrannheten ej är större, än att de kunna an- vändas utan vidare maskin- bearbetning, tillämpas varm-pressning. Liksom vid hej- ning består verktyget av över- och undersänke, varvid översänket följer med press-huvudet och undersänket är fastsatt i bordet. Det för be- arbetningen avsedda ämnet uppvärmes till så hög tem-peratur som möjligt, dock ej så högt, att det blir sprött, ty under pressningen kallnar det mycket fort. Detaljer, som icke behöva någon större hållfasthet, men däremot ett prydligt utseende, framstäl- las ofta genom pressgjut-ning. Råmaterialet härför är någon lätt fluten metallegering, vilken uppvärmes till smält tillstånd, varefter den under tryck pressas genom ett munstycke in i en kokill. Maskinbearbetningen å en sådan detalj blir den minsta möjliga, till och med små hål och gängor av ej allt för stor nog- grannhet kunna erhållas i gjutningen. Kännedomen om smältning av guld, silver, koppar och tenn samt deras legeringar är gammal. Härifrån härrör sig senare tiders kunskap om smältning och gjutning av järn. Först omkring år 1400 blev järngjutning allmännare känd i Europa. Redan tidigare hade man dock spårat konsten att gjuta järn, exempelvis i Japan, där omkring år 70 e. Kr. en bro utförts av detta material. För smältning av järnet användes tidigare degel eller flamugn, under det att numera vanligtvis kupolugn eller elektrisk ugn förekomma. Vid en del amerikanska automobilfabriker hava försök gjorts med att i masugn framställa järn för direkt gjutning utan omsmältning, Fig. 4. Olika stadier under framställningen av ett ämne till en motorvevaxel

MEKANISK INDUSTRI 187 F/g. S- Schablongjutform till ett större linskivesvän ghjul men har något gott resultat ännu icke uppnåtts därmed, på grund av svårig- heten att erhålla järnet slaggfritt. För framställning av gjutformar och kärnor användes sand blandad med bindande ämnen. Vid gjutning av massartiklar tillverkas flera gjutmodeller, vilka uppmonteras på en skiva, s. k. brätt, och sker då formningen vanligtvis i maskiner, vilka kunna vara hand-, elektriskt, hydrauliskt eller pneumatiskt drivna. Gjutningen sker i formar, som antingen äro råa eller torkade i ugn. Svetsning, elektrisk såväl som autogen, är ett förfarande, som under senare år kommit allt mera i bruk. Härigenom kunna defekta och brustna delar åter komma till användning och stora värden inbesparas. Inom den mekaniska industrien hava alltid och särskilt under senare tider maskiner och verktyg spelat en stor roll. Särskilt där masstillverkning förekommer nedlägges ett mycket omsorgsfullt arbete på desamma, och man kan finna riktiga underverk på detta område. Såväl maskiner som verktyg indelas i två huvudgrupper, universella och speciella. Av dessa användas de universella, så snart icke någon påvisbar ekonomisk vinst före- ligger med användning av de senare. Vad som fordras av en modern arbetsmaskin är dels stor produktionsförmåga och dels att kunna leverera ett gott arbete. Dessutom skola de vara så kraftigt utförda, att de erhålla en lugn gång, oberoende av de stora hastigheter som förekomma. I och med snabbstålets införande äro fordringarna på maskinmaterialen betyd- ligt ökade.

EINAR KULLBERG Fig. 6. Fräsmaskiner från Brown & Sharfie. Till vänster firmans första maskin (1862) och till höger en modern vertikal maskin En av de viktigaste verktygsmaskinerna är svarven, och genom möjlig-heten att i denna maskin kunna framställa för den allmänna maskintek- niken lämpliga detaljer har den blivit

oumbärlig inom de mekaniska verk- städerna. Från den vanliga enkla svarven har så småningom revolver- samt halv- och helautomatiska svarven utvecklats. Genom de sistnämnda har en större indragning av personalen åstadkommits, varigenom avsevärda besparingar gjorts. Under de senare åren har fräsmaskinen fått en allt större användning och i många fall t. o. m. utträngt andra maskintyper, speciellt hyveln. Den frästa ytan är jämnare än den hyvlade, och dessutom ut föres i många fall arbetet fortare. Fräsning i vertikalfräsmaskin med rundmatningsbord vinner allt mer terräng, och kan då maskinen vara en- eller flerspindlig. En speciell f rasmaskin för planing av ytor arbetar med flera ställbara spindlar, varvid arbetsstyckena fastspännas i rad på ett långt bord, vilket f rammatas under arbetets gång. En bemärkt plats bland f rasmaskinerna intager den för bearbetning av kugghjul. Tendensen visar dock f. n. mot, att de billigaste och noggrannaste kugghjulen erhållas i kugghyvelmaskiner, och gäller detta icke endast koniska utan även cylindriska hjul. Beträffande borrmaskinen utvecklas denna så, att man söker kunna borra så många hål som möjligt samtidigt. För dessa maskiner hava giggar kommit till sin högsta utveckling. Slipmaskinen har på senare tid mer och mer erhållit en bemärkt plats

 Fig. 7. Maskin för samtidig borrning av 64 st. häl bland verktygsmaskinerna. Slipskivans kvalitet är av avgörande betydelse för maskinens arbetsförmåga, varför åt densammas full- ändning ägnats stor om- sorg. Slipning tillämpas i allt större utsträckning, och erhålles därmed ett först- klassigt och noggrant arbete på relativt kort tid. De universella verk- tygen för mekaniskt verk- stadsbruk såsom borrar, gängverktyg, brotschar och dylikt äro numera synnerligen fulländade. Av de speciella hjälpverktygen äro fixturer och giggar de förnämsta. Fixturer benämnas sådana uppspänningsanordningar, vilka fastsättas vid arbetsma- skinen och icke rubbas mellan olika arbetstempo, annat än beträffande fast- spännings järn, skruvar och dylikt. Inspänningsanordningar, som icke fast- skruvas vid respektive arbetsmaskiner, kallas giggar. Av båda slagen finnes ett obegränsat antal utf öringsformer, speciella för varje verkstad, beroende på tillverkningen. Givetvis lönar sig förfärdigandet av giggar och fixturer endast för seriearbeten och massproduktion, då de vanligen bliva dyrbara i tillverkning. För att den tillverkade produkten skall hålla de mått och fordringar, som nutida standardisering, utbytbarhet, påkänning o. s. v. kräver, är all fabrikation inom en modern mekanisk verkstad underkastad en noggrann kontroll. Denna, som utövas in i minsta detalj, handhaves vanligtvis av en särskild avdelning, avsynings- eller inspektionsavdelningen, vilkens arbete ofta uppdelas enligt följande principer : a) Råmaterialavsyning med tillhörande fysikaliska och kemiska labo- rationer. b) Avsyning av härdade och värmebehandlade detaljer med metallo- grafiska laborationer. c) Kontroll av avsyningsverktyg och toleransmått. d) Kontroll av verktyg, giggar, fixturer m. m. e) Avsyning av tillverkade detaljer, vilken sker kontinuerligt under ar- betets gång. f) Slutavsyning av den färdiga produkten. Som regel bruka höga fordringar ställas på avsyningsavdelningen och dess funktionärer. För dessa gäller det nämligen att avgöra, huruvida fel-

 aktigheten av ett på gränsen till toleransen liggande mått är av så stor be- tydelse, att kassation är nödvändig. Detsamma gäller även beträffande materialfel o. s. v. Vid långt driven massfabrikation av smärre artiklar, såsom skruv, kulor för lager och dylikt, användas ofta rent maskinella kontrollanordningar. Härvid blir som regel kassationsprocenten mycket stor, men då framställningsmetoderna oftast äro billiga är tillvägagångs- sättet lönande, jämfört med om kontrollen skulle utförts för hand. Vid serietillverkning, där arbetsoperationerna gå i följd och arbetsstycket på transportband eller dylikt förflyttas från den ena mannen till den nästa, utföres avsyningen mellan varje arbetstempo, omedelbart efter utförandet. **$åm.~~ - F/g. 8. Toleransmätt Då nu befintliga verkstäder för 50 — 75 år sedan började sin verksamhet, tillverkades icke någon viss artikel, utan tillkommo de vanligtvis för att förse den omkringliggande trakten med dess behov av mekaniska produkter samt för utförandet av reparationer. Så småningom övergingo verkstä- derna till en slags specialisering, genom att huvudsakligast åtaga sig lik- artade arbeten. En fabrik började t. ex. tillverka ångmaskiner, en annan turbiner, en tredje lantbruksmaskiner o. s. v. Länge var det allmän praxis, att kunden fick beställa en maskin efter egna specifikationer, d. v. s. några av verkstaden fastställda konstruktioner funnos icke. Så småningom upp- lades ett visst antal typer av sådana artiklar som visat sig mest efter- frågade. Såsom en följd härav fick konsumenten lära sig att använda dessa, och ville han avvika därifrån, fick han själv betala den därigenom uppstående prisförhöjningen. Härigenom vann verkstaden den stora för- delen att kunna arbeta i serie

och därigenom erhålla en billigare vara. Dessutom kunde lagerarbeten utföras, varigenom driften blev jämnare. Denna specialisering har bedrivits i allt större omfattning, varvid huvud- vikten lagts vid detaljerna, och på så sätt har man kommit fram till nutida standardisering. Det gäller att få detaljerna så lika som möjligt, icke endast till likartade maskiner, utan överallt där de överhuvudtaget kunna

MEKANISK INDUSTRI igi användas. Exempel å dylika äro skruvar, muttrar, brickor o. s. v. Men icke endast av de enklaste maskinelementen upplägga de moderna verkstä- derna standarddelar, utan tillverkas på samma sätt hela enheter, såsom växellådor, motorcylindrar etc. Utvecklingen har gått därhän, att talrika fabriker specialiserat sig på tillverkning av t. ex. endast motoraxlar, andra på motorer för automobiler etc. En mycket viktig faktor i standardiserings- frågans utveckling var införandet av toleranssystemet. Detta innebär, att vissa felgränser fastställts, inom vilka produkterna skola tillverkas för att vara utbytbara. Ty även med de bästa tillgängliga maskiner skulle tillverk- ningen bliva för dyrbar om exakta mått måste hållas. Å fig. 8 synes hak- mått för axlar m. m. samt tolk för hål. Hakmåttet är så inställt, att det ena måttet tillätes glida över arbetsstycket men det andra däremot icke. Vid mätning av cylindriska hål skall diametern vara avpassad så, att tol- kens ena ända kan skjutas in men däremot ej den andra. Den mekaniska industrien har så småningom utvecklats därhän att till- verkningen gradvis övergått från hantverk till massproduktion. De vikti- gaste orsakerna till denna förändring hava varit dels folk förökningen och dels den alltjämt stegrade levnadsstandarden, vilka medfört höjda an- språk på framställningen av för människan mer eller mindre nyttiga för- brukningsartiklar. De flesta av dessa äro med arbete omgestaltade och för- ädlade råämnen. Produktionsmängden är sålunda ytterst beroende på arbets- effekten hos den enskilda individen. Då emellertid människans förmåga i detta hänseende är variabel har speciell uppmärksamhet ägnats åt att sätta rätta mannen på rätta platsen och vidare att undervisa den enskilda mannen i konsten att med minsta kraftansträngning framställa största mängd nyttigheter. I detta spörsmål torde det från Amerika härstam- mande och inom industrikretsar välkända Taylorsystemet vara det mest fulländade. Grundtanken i detta är, att beträffande det direkta tempo- arbetet personligheten måste träda tillbaka och systemet ställas främst. Detta har Taylor uppnått genom att göra organisationen av arbetet till en vetenskap, varvid de individuella önskningarna för arbetets utförande er- sättas av ett på förhand genom studier och rön utarbetat schema. För uppsättandet av detsamma iakttages medelst tidtagare den tid, som behöves för att utföra olika arbetstempo. Dessutom önskar man med ett dylikt arbetsschema förebygga de tidsförluster, som förorsakas av dålig plane- ring, såsom material- och verktygsbrist, felande instruktioner, brist på order, arbetare och dylikt. Det gäller således att i förväg utröna möjliga orsaker till tidsspillan. I Taylorsystemet ingår vidare att utröna de lämp- ligaste förläggningarna av rasterna under arbetstiden, vilken uppdelning visat sig vara av största betydelse för arbetets effektivitet. Av stor be- tydelse är även, att rätt man sättes på rätt plats, så att om en person visar

EINAR KULLBERG Fig. <?. Kontrollbord för arbetsmaskiner sig olämplig för ett visst arbete, han ersattes eller får byta plats med en annan tills bästa möjliga resultat uppnåtts. I de nutida moderna mekaniska verkstäderna nedlägges stor omsorg vid arbetets planering och kontroll. Denna utföres icke minst å arbetsmaski- nerna, varest varje felplanering eller uppehåll är dyrbart. Fig. 9 visar en avdelning kontrollbord för arbetsmaskiner vid en amerikansk verkstad. Å dessa markeras med lämpliga tidsintervaller belastningen i de olika ma- skinerna, och kan därefter lämpliga dispositioner vidtagas. För att de olika artiklarna skola bliva rättvist betalade med hänsyn till nuvarande dyrbara maskin- och verktygskostnader, inberäknas dessa vanligtvis lika som den direkta arbetslönen vid kalkyleringar och prissättningar. Vad som ovan nämnts beträffande organisation är givetvis endast vissa grundbegrepp, som utformas olika beroende på företagets art och storlek. De svenska maskinfabrikerna, vilka vid jämförelse med många utländska äro relativt små, hava i flera fall okritiskt kopierat speciellt amerikanska organisationsmetoder, som ofta blivit företaget till en börda, då skillna- den i driftens omfattning gjort, att fördelarna hos dessa metoder ej alls kommit till sin rätt, utan hava tvärtom i många fall nackdelarna bidragit till företagets undergång. Såsom tidigare påvisats har den nuvarande mera betydande svenska industrien i stort sett skapats och utvecklats under de senast förflutna 50 åren. Denna utvecklings senare period åskådliggöres genom diagrammen fig. 10, vartill material välvilligt lämnats av Kungl. Kommerskollegium.

TU5EN TON. MEKANISK INDUSTRI MJLLJONER KR. 193 900 800 ME.K/ \l\liSK/\ VERKsWsAKBEJEN TILl .VERK NING - 700 600 inp DRT -

EXF 'ORT- 1 500 qoo 300 200 100 \ ••••..•'/ -T 1 /- / •• / / \ \ X 1 f. 1'-. \ \ \ v' .'-":. » _.._-.<," r.-v^ ----- / 1895 1900 05 10 15 20 AR. Fig. 10. Mekaniska verkstadsindustrien i Sverige iSgi — 1Q23 Siffrorna för kronor äro exakta, och måste vid bedömandet av det reella förloppet tagas hänsyn till penningvärdets fluktuationer. Kurvan över tillverkat tackjärnsgjutgods torde rätt väl angiva den mekaniska industriens utveckling. Vid bedömandet av den svenska mekaniska industrien i förhållande till andra länders finner man, att den äger många naturliga fördelar. Dessa äro främst den rika förekomsten av goda råvaror samt möjligheten att på ett ekonomiskt sätt tillgodose det relativt stora kraftbehovet. Av speciell be- tydelse är även den för Sverige utmärkande goda tillgången på yrkesskick- lig arbetskraft, vartill förklaringsgrunden synes böra sökas i en för svenska folket säregen begåvning för mekaniskt arbete. Ser man på industrien i sin helhet finner man, att tekniken under de senare åren utvecklats i allt hastigare takt. Så kan man exempelvis iakt- taga, att Amerika, som intill helt nyligen ansett det vara fördelaktigt att tillåta en avsevärd immigration av kvalificerad arbetskraft, numera tack vare maskinteknikens höga ståndpunkt ej längre i samma utsträckning, har behov av dylik utländsk arbetskraft. Man kan med rätt fråga sig hur det skall sluta, om utvecklingen inom maskinindustrien och de tekniska områdena skall fortgå i samma hastiga tempo som under de senaste 50 åren. Stockholm i januari 1925. EINAR KULLBERG

PLAN BJÄLKLAG ENNA BJÄLKLAGSTYP (FLAT SLABS, mushroom, pilzdecke) utgöres av en kontinuerlig, armerad betongplatta, som uppbäres av armerade betongpelare med kapitälartad anslutning till plat- tan. Historik. Bjälklaget utbildades i U. S. A. under strävan efter en typ med mindre konstruk- tionshöj d och bättre utseende än de från år 1892 vanligen använda Hennebiquebjälklagen. Trots flera försök hade man ännu 1906 1 ej kommit till en ekonomisk lösning. Bland övergångstyper från dessa och följande år märkas F. F. Sinks sy- stem 2 : stora kvadratiska eller rektangulära kasett-tak med låga och breda balkar. År 1908 uttog C. A. P. Turner patent på ett bjälklag utan synliga balkar med armering i fyra olika riktningar, fig. 1 och 2. Turner lät inregi- strera namnet "mushroom" för bjälklaget, på grund av dess svamplik- nande utseende och den snabbhet, med vilket det kunde utföras. Snart upp- stodo flera konkurrerande system med mindre avvikelser från mushroom- systemet, t. ex. armering i endast två riktningar, plattans förtjockning över kapitalen (the dröp), m. m. Med åren ha samtliga system modifierats i ena eller andra avseendet. Under de första åren dimensionerades bjälklagen med ledning av utförda belastningsprov å modeller eller färdiga bjälklag. De första beräknings- teorierna uppställdes av Eddy 3 samt Turneaure och Maurer 4 . Kommunala konstruktionsbestämmelser fastställdes för första gången i september 1914 för Chicago. Planbjälklagen fingo från början en stor användning i U. S. A, särskilt i fabriks-, lager- och kontorsbyggnader, men även till brobanor och dam- mar. I Sverige utfördes det för första gången år 1914 i A.-B. Baltics fa- briksbyggnad, Södertälje, av byggnadsfirman Kreuger. & Toll. För när- varande finnas i Sverige ett tiotal byggnader med planbjälklag. 'Turner, Elasticity and Strength of Materials, del III, sid. 61., Minneapolis 1923. 2 Beton und Eisen år 1910, sid. 152. 3 The Theory of the Flexure and Strength of Rectangular Flat Plates, Min- neapolis 1913. 4 Principles of Reinf orced Concrete Construction, John Wiley & Sons förlag, New York.

PLANBJÄLKLAG 195 Fig. 1. Plan av amneringen i mushroombjälklag Planbjälklagens egenskaper. I första hand erhålles vid plan takyta en utmärkt luft- och ljusfördelning, varjämte konstruktions- höjden minskas. Härigenom kan man i vissa fall ernå avsevärda besparin- gar på väggmaterialet till byggnaden. Inga smuts- och dammsamlande hörn förekomma; transmissionsaxlar och övriga ledningar kunna lätt anbringas i önskade riktningar. I kontorsbyggnader är plan takyta ofta önskvärd, då nian i så fall lättare kan ändra rumsindelningen efter hyresgästernas önskan. Vid bedömande av bjälklagets konkurrenskraft i ekonomiskt hänseende får man skilja mellan arbets- och materialkostnader. Arbetet med form- sättning och putsning samt inläggning av armerings järn är mindre än för andra bjälklag, varför även byggnadstiden blir kort. Däremot är material- åtgången vanligen större. I länder med höga arbetslöner såsom i U. S. A. blir bjälklaget därför mera konkurrenskraftigt än i Europa, där arbetslö- nerna äro lägre. Bjälklaget lämpar sig bäst vid stora belastningar,

emedan plåttjockleken vid små laster blir mindre än vad som kan tillåtas med hänsyn till styvheten.

196 GUNNAR LARSON Fig. 2. Detalj av armeringen över pelare Konstruktionsdetalj er. Vid planbjälklag användes vanligen 5 — 7 m pelaravstånd. Kapitalets övre diameter tages 0,2 — 0,3 gånger pelar- avståndet och kapitälytornas lutning mot horisontalplanet helst 6o°. För dimensioneringen har i U. S. A. fastställts följande bestämmelser: 5 Vid beräkningen tankes ett fält mellan fyra pelare uppdelat i två delar, pelarband och mittelband, hg. 6, i varje pelarrads riktning. Summan av positiva och negativa momentet i vardera riktningen antages för hela fältet uppgå till M Q = 0,09 Pl 1 2 c\ om ej negativa armeringen i pelarbandet är större än 1 %. Här är P totala lasten i ett fält. Detta moment fördelas på följande sätt. 3 Utdrag ur Proceedings of the American Society of Civil Engineers, August 1921. Tysk översättning i Beton-Kalender 1925.

PLANBJÄLKLAG 197 Fig. 3. Mushroombjälklag frän dr iqo8 'W*f"f^'.-Vr,d -.mm Fig. 4. Magasinsbjälklag i Spandan Tyskland byggt är IQ23

198 GUNNAR LARSON Bjälklag utan förstärkningsplatta över pelarna Tvåvägsarmering för de båda pelarbanden tillsammans. ... — o,46 M och + °> 22 M för mittelbandet — o,i6 M och -f o 5 ie M Q Fyrvägsarmering för de båda pelarbanden tillsammans. ... — 0,50 M och + 0,20 M för mittelbandet — 0,10 M och + 0,20 M Bjälklag med förstärkningsplatta över pelarna Tvåvägsarmering för de båda pelarbanden tillsammans. ... — 0,50 M och -\- 0,20 M för mittelbandet — 0,15 M och -f- 0,15 M Fyrvägsarmering för de båda pelarbanden tillsammans. ... — o, 5 4 M och + 0,19 M,, för mittelbandet — 0,08 M och -j- 0,19 M Plåttjockleken bestämmes av formlerna h = 0,144 (1 — 1,44 -|] / y Rq j~ ± — 3, 8 te = 0,0755 lS q + 2,5 Här betyder t x plåttjockleken i cm med förstärkningsplattan inräknad eller plåttjockleken om ingen förstärkningsplatta finnes; t 2 plåttjockleken utan förstärkningsplatta i cm; R den i föregående sammanställning an- givna koefficienten för M i negativa momentet för pelarbandet; q last pr ytenhet i kg/cm 2 och b ± förstärkningsplattans utsträckning i riktningen av spännvidden l x i cm (vid bjälklag utan förstärkningsplatta tages b t = 0,5 l ±). Plåttjockleken t ± eller U bör i intet fall vara mindre än — vid bjälklag och / * 3 f • A — vid tak. Förstärkningsplattans längd eller diameter b ± bor vara minst ^ 40 3 och dess tjocklek högst 1,5 t 2 . Vid ändfält eller andra fält, där ej plattan blir kontinuerlig, höjas de negativa momenten närmast yttersta fältet med 15 % hos pelarbanden och med 30 % för positiva momentet i yttersta fältet för mittelbandet. Böjningslinjernas inflexionspunkter antagas ligga på 3 /io av spännvidden

JM 4% PLANBJÄLKLAG 1 mo#/cm V*°V \ 7* sy £-4- Omrocfe rnecf v max* Fig* 5- Pe lar kapital 1 99 ^r ^ i •b 1» "Ö q g £ Cl Cl

1 i 1 \ 2. $ A_ r , „ i.„ / ' k • .7f a. X Fig. 6. Fältuppdelning för mittfält utan förstärkningsplatta och för mittfält med platta på % l räknat från fältets mitt. Samtliga armerings järn måste sträcka sig minst 2() gånger diametern utöver inflexionspunkten. Minst % av järnen böra sträcka sig över två negativa momentområden och det mellanliggande positiva. Alla genomgående järn få ej uppbockas på samma ställe, utan bör uppbockningen fördelas på en sträcka av 1 / 15 / på var sida om inflexions- punkten. Järnspänningarna beräknas med formeln RM a e = fe Betongspänningarnas maximivärden beräknas i pelarbanden för negativa momentet *,5 R Mo °b = c x z b\ och för det positiva momentet i pelarbandet samt för båda momenten i mittelbandet 6 R M a h = — x z å I dessa formler betyder RM momentet enligt föregående sammanställning, x neutrallagrets avstånd från plattans tryckta sida och z avståndet mellan betongspänningarnas resultant och järnarmeringens tyngdpunkt. De tillåtna spänningarna äro för t = 4,2 kg/cm 2 a b = 56 kg/cm 2 a e = 1 1 20 — 1260 kg/cm 2 Omräknas ovanstående moment för tvåvägsarmering till den i Sverige

200 GUNNAR LARSON Fig. 7. Källarbjälklag för skofabriken Oscar/a, Örebro, byggt år IQ24 av A.-B. Skånska Cement gjuteriet vanliga formen kgm pr 1 m bredd, erhållas de värden, som anges i följande tabell. Bjälklagstyp c ll Pelarband ! Mittelband positivt fältmoment negativt stödmoment positivt fältmoment negativt stödmoment Bjälklag utan förstärkningsplatta 74 g i 2 36,8 qP 14,3 gP 44 g? 44 75 qP 33.4 qP 16 gP 46,1 g t* 46,1 Bjälklag med förstärkningsplatta 74 qP 40 qP 14 qP 47 gP 47 75 qP 36,8 qP *4-7 qP 49.3 49.3 I Europa har man ingenstädes fastställt konstruktionsbestämmelser för planbjälklag, på grund av de stora svårigheterna att beräkna

uppkommande

PLANBJÄLKLAG 201 inre spänningar. Man har nämligen ej velat godtaga de amerikanska beräk- ningsmetoderna, då man ansett dem ge för små spänningar. Ett energiskt arbete har emellertid bedrivits särskilt av tyskar för att erhålla en teoretiskt fullt tillfredsställande och samtidigt tillräckligt enkel beräkningsmetod. Särskilt må här nämnas namen Häger, Lewe och Marcus. 6 Några slut- giltiga och allmänt antagna resultat har man dock ej ännu kommit till, men det torde väl nu ej dröja länge, innan man kommit så långt, att kon- struktionsföreskrifter för planbjälklag kunna fastställas liksom för övriga armerade betongkonstruktioner. Örebro i december 1924. GUNNAR LARSON 6 Häger, Theorie des Eisenbetons, Mimenen 1916. Lewe, Die Lösung des Pilzdeckenproblems durch Fourierche Reihen, Berlin 1920. Marcus, Die Theorie elastischer Gewebe und ihre Anwendung auf die Berechnung biegsamer Plätten, Berlin 1924. Utdrag i Beton-Kalender 1925.

LOKALA TRANSPORT- ANORDNINGAR ID DE GAMLA HAMMARSMEDJORNA hände det om kvällarna, att smeden plockade sin dagstillverkning av järn i förskinnet och bar hem den för att lättare kunna skydda den begärliga va- ran mot tjuvar och troll, som grasserade på den ti- den. Med hänsyftning på rubriken säger oss denna bild, att så länge behovet slumrar, äro tekniska fi- nesser överflödiga. Ty oftast är nöden uppfinnin- gens moder. Och bristen kom även ifråga om transportanordningar, en följd av det allmänna uppsvinget med storindustri, massproduktion, stegrade ar- betslöner m. m. Det var sålunda en tid då lokala, rent mekaniska trans- portanordningar voro så gott som okända. Endast en och annan lyft- anordning förekom, där muskelkraften ofta fick tjänstgöra som drivkraft. Fram på 1800-talet började emellertid fabriksdriften uttränga hantverket och behovet av transportanordningar bliva kännbart, men vanligen efter det fabrikerna byggts, och blevo därför ofta provisoriska samt betraktade som ett mer eller mindre nödvändigt ont. Därom vittna styvmoderlig pla- cering och behandling av desamma i våra gamla fabriker. Men efter den- na svarta period ha de allt mer kommit till sin rätt, så att det numera snarare är så, att industrien är beroende av de lokala transportanordnin- garna, ty varje erfaren industriman vet, att en hel del kostnader och även obehag i en eller annan form kunna undgås genom ett rationellt anlagt transportsystem. Utom de ekonomiska förutsättningarna spelar även kraftfrågan en av- görande roll. Som nämnts fanns en tid, då man uteslutande var hänvisad till muskelkraften, direkt eller indirekt verkande. Man förstod visserligen att utnyttja vind- och vattenkrafterna, men genom sin begränsning till tid och rum, kunde de sällan användas. Ej ens ångkraften lämpade sig för detta ändamål så bra som man kanske väntat, varför andra utvägar måste sökas. Därvid började engelsmannen Armstrong göra försök med tryck- vatten, och år 1845 nade nan utexperimenterat en kran med hydraulisk drift. Nästa väsentliga nyhet dröjde till mitten på 1880-talet, då elektro- motorerna började komma i bruk. Därmed kan man även anse, att den rationella lösningen av kraftproblemet var funnen, men det dröjde ännu

LOKALA TRANSPORTANORDNINGAR 203 ett: tiotal år innan motorerna nådde tillräcklig fulländning. Utvecklingen har sedan gått raskt framåt, hos oss särskilt under det sista decenniet. Synnerligen viktiga element i lokala transportanordningar äro ståltråds- linor, remmar och kättingar. Ståltrådslinan uppfanns år 1834 av en öster- rikare, Albert. Vanligast förekomma linor av partkonstruktion med hamp- kärna. Parterna tvinnas av ståltrådarna, varefter linan tvinnas av parter- na. Äro parter och lina slagna åt motsatt håll, talar man om vanlig tvin- ning eljest om Langs tvinning. Den senare ger större slityta på trådarna men kan ej användas till linor, som uppbära fritt hängande laster, på grund av dess benägenhet att tvinna upp sig. För att erhålla största möj- liga slityta tillverkas även linor med ovala eller trekantiga parter. T^ll /- ig. 1. Spiralslagna linor jä7nte anordningar för skarvnmg och infästning av dessa bärlinor eller bärkablar för linbanor, hängbroar o. d. användas s. k. spiral- slagna linor. Dessa tvinnas av grövre trådar, varav en rak i mitten och de övriga däromkring i koncentriska skikt. I Sverige tillverkas endast rund- trådiga kablar, fig. 1 b, men i utlandet göras även sådana av specialfor- mad tråd, s. k. slutna kablar, fig. 1 a, vilka hava fördelen av större slityta. Spiralslagna linor kunna ej splitsas utan skarvas enligt fig. 1 c. Vid lin- banor o. d. gå vagnshjulen över skarvlåset. Remmar användas ofta för transportändamål. De göras av bomull, kamelhår, kokosfiber eller hampa med pålägg av gummi eller en gummiliknande massa, balata, varvid er- hålles resp. gummi- och balataremmar. Bomullsremmar äro billiga och därför mycket allmänna men tåla ej fukt. Gummiremmar äro särdeles motståndskraftiga mot fukt och nötning. Kättingar användas för

samma ändamål som remmar och dessutom i lyftverktyg, där de likväl till stor del utträngts av ståltrådslinorna. Utom de vanliga Ewarts-, Galls- och rnndjärnskättingarna förekomma en mängd specialtyper. LYFTANORDNINGAR JL/yftverktygen höra till de äldsta transportanordningarna. I Danzig fin- nes en dubbelhiss som är nära 500 år gammal men ändå användes någon gång. Den blev nämligen färdig år 1442 och är inbyggd i ett kaj magasin. Två linor hänga fritt utanför väggen, böjas över fasta linskivor och upp-

204 HARALD LARSSON A Wän/r nir>g**-A;^tf. ^ 1 insår » i 4=i+ Fig. 2. Elevatortyper lindas på var sin trästock, som vrides runt med hjälp av stora tramphjul, 7 m. i diameter och två på varje stock. I dessa var det för krandrängarna att "traska på bara", ungefär som en ekorre i sitt hjul. Sex ton lyftes i varje lina. Denna hiss- anordning var den vanliga, innan ånga och tryckvatten kom till användning och förde tekniken ett gott stycke framåt. Numera förekomma hissar för de mest skilda ändamål. För allmänheten torde personhissar vara mest kända och värderade. Hos oss höra även gruvhissarna till de viktigare. De äro vanligen dubbelhissar och elektriskt drivna. Lintrummans axel och motoraxeln direktkopplas vid större spel under det att vid mindre kraftöverföringen sker medelst kugghjulsutväxling. Sedan följa de enklare hissarna, såsom varuhissar, hissar för beskickning av ugnar, för bygg- nadsändamål o. s. v. Vid dessa kunna både tömning, stopp och nedfirning anordnas automatiskt. För mindre höjder och ej för grovt material äro elevatorer ekonomiska. Skoporna fästas på rem eller dubbla kättingar, någon gång även på enkel kätting. För långsamt gående elevatorer användas kättingar och den anordning som visas i fig. 2 a. För transport av lådor o. d., som ej få stjälpas, lämpar sig den typ som visas i fig. 2 b. Elevatorer fordra ingen betjäning. ANORDNINGAR FÖR HORISONTALTRANSPORT JJå det är fråga om permanent drift sker transporten oftast kontinuer- ligt. De flesta av dessa transportanordningar tillhöra någon av kategorier- na transportörer, spårbanor, hängbanor eller linbanor. Av transportörer förekomma en mångfald olika former. Vanliga trans- portorgan äro skruvar, remmar, stålband, kättingar, linor och rullar. (s: ^W^ n:< ^ F/g. 3. Schematisk bild av remtransportör

LOKALA TRANSPORTANORDNINGAR 205 Tig. 4. Rullställ till remtrans- portör med skäligt band ~ ro m Fig. j\ Anordningar för uppbärning av stålband Transportskruvar användas för korta sträckor och finfördelat gods samt vid tillfällen då olika material även skola blandas. De kräva ringa ut- rymme men äro oekonomiska, ty kraftåtgången är stor. Remtransportörer, fig. 3, hava mjuk ghig, tillåta stor hastighet, lämpa sig för nästan alla slags material samt hava stor transportför- måga, isynnerhet om bandets kanter böjas upp genom insättning av snett ställda rullar, fig. 4. Stålband eller Sandviksband, som de även benämnas efter tillverkningsorten, användas i stället för remmar, äro jämförelsevis billiga och lämpa sig för skarpkantigt gods, dock ej i stora stycken, därför att bucklor då lätt slås i bandet. De uppbäras av träskenor eller rullar enligt fig. 5 a och b. Ban- den styras medelst rullar enligt fig. 5 c. En nyhet från Sandvikens järn- verk består i en förenklad lager- £ c- anordning, avsedd att underlätta montaget. Axeln är här fast lag- rad i ett stativ, placerat mellan rullarna och dessa uppbäras av de fria axeländarna. Kätting- transportörer äro mycket vanliga och enkla samt tåla både fukt och värme. Massan framsläpas i rännor av trä eller järn medelst skrapor, fastade på en eller två kättingar. Fig. 6 visar en transportör för lådor o. d. Mellan två kättingar äro träskivor insatta, varigenom det hela har karaktären av ett rullande bord. Lin- transportörer förekomma sällan i Sverige. De arbeta efter samma princip som kättingtransportörerna, men skraporna äro runda skivor av järn, som samti- digt hindra linan att slira på drivhjulet. Rulltr ans por- tar er användas mest inom träindustrien men även för transport av lådor o. d. De göras ofta lutande, varvid tyngdkraften kan utnyttjas till drivkraft. En anmärk- ningsvärd fördel är att rulltransportörer kunna gå i kurvor. Rullarna böra vara försedda med kullager Fig. 6. Transportör för lådgods o. d. (Einar Eriks- son &*> C:o, Stockholm)

206 HARALD LARSSON och kunna drivas med kättingar även i kurvorna, om axelvinkeln ej är för stor. Som exempel på användning av olika slags transportörer kan anlägg- ningen i fig. 7 tjäna. Dessa transportanordningar äro nyligen utförda vid Hallstavik för Holmens Bruks & Fabriks A.-B. av Ingeniörsfirman Einar Eriksson & C :o, Stockholm. I figuren beteckna: a kättingtransportör, b elevator för ved från upplag, c rulltransportör med automatisk avlägg- ning på d, d kättingtransportör, e transportör med dubbla kättingar och Fig: y. Plan av transportanläggning vid cellulosa- fabrikerna i Hallstavik automatisk frammatning till kapsåg för önskad

vedlängd, f rulltrans- portörer till barkmaskinerna, g rulltransportörer till platsen för efter- barkning, h rulltransportörer från efterbarkning, i lintransportör (con- veyor) till huggmaskiner, j kättingtransportör för ved till upplag, k-n kättingtransportörer för spån och bark. Men anläggningen är även ett exempel på den ekonomiska fördelen av ett rationellt transportsystem. Den årliga besparingen genom minskad personal uppgår nämligen med nuvarande arbetslöner till c :a y z av anläggningskostnaden, vilket bör räcka gott till ränta och amortering, isynnerhet som alla bärande konstruktioner äro utförda av järn, varigenom anläggningen har större livslängd. Här åsyftade spårbanor hava kätting- eller lindrift för vagnarna och anordnas vanligen dubbelspåriga, varigenom kontinuerlig trafik erhålles. Anordningen för vagnarnas fästande vid dragorganet placeras bäst under vagnen, se fig. 8, men även på sidan eller över densamma. Fastlåsningen

 Fig. 8. Kabelkran, hängbana med lindrift och kabelbana för transport av massaved vid Slottsbrons sulfitfabrik i Värmland (Ei?iar Eriksson &* Co.) sker vanligen för hand och frånslagningen automatiskt. Vagnarna göras ofta med sidotömning, då lossning lätt kan ordnas automatiskt under gång. Kurvor kunna även passeras, utan att vagnarna behöva lösgöras från drag- organet. ' ' '*' Även enskeniga banor förekomma. Dessa benämnas hängbanor, därför att korgarna upphängas under skenan för att erhålla stabilitet. Man skiljer mellan elektrohängbanor, där vagnarna framdrivas av en direkt kopplad motor, och lin- eller kättingdrivna hängbanor, för vilka driften anordnas på samma sätt som vid linbanor. Fig. 8 visar en hängbana med lindrift, den hos oss vanligaste typen. Som en övergångsform mellan lokal- och fj ärrtransportanordningar kunna linbanor räknas. Vid jämn terräng och ej för stor belastning kunna linbanor på en mil och där- över byggas i en sträcka, om kul- lager användas i vagnar och lin- rullar. Längre banor uppdelas i sektioner med särskild drivanord- ni ng för varje. Som exempel på långa linbanor kunna två från Columbia i Sydamerika tjäna. Den ena är nämligen 74 km. lång och Fig. g. Modell ä Husbergs linbana, byggd är 1845

 den andra 65 — 70 km. Dessutom lär en på 135 kilometers längd vara be- slutad att byggas i samma stat. I sin enklaste form voro linbanor kända för flera hundra år sedan, men den typ som nu slagit igenom framkom först i början på 1870-talet. Det var tyskarna som då byggde en två km. lång linbana vid Metz för trans- port av byggnadsmaterial till fästningsverken. Detta system kallas därför det tyska och kännetecknas av, att en fast lina uppbär vagnarna och en särskild, klenare lina tjänstgör som draglina. Faktum är dock att en sådan linbana byggdes i Sverige redan år 1845 vid Falu gruva för transport av gråberg. Uppfinnare var en konstmästare Husberg därstädes, och hans beskrivning av densamma i 1845 års gruvrelation är ett så pass intressant aktstycke, att det förtjänar återgivas. Han skriver : "_ _ _ denna bana, hvilken köres med Spelet, består af tvänne gro f va jerntråds- linor, hvardera af 67 famnars längd uppsatte emellan stollag å båda ändarne. På hvardera af dessa linor går ett blåckhus med 6 st. skifvor efter hvarandra och der- under hänger en låda i hvilken gråberget lassas och utstjelper sig sjelf på öfre ändan. Banlinorne på hvilka nämnde blåckhus föras fram och åter, äro sammanslagne av 6 st. gamla utnötte jerntrådslinor från spelen, af högst ringa värde, med en hamplina eller så kallad kalf i midten. Undankörningen med denna bana går ganska bra och den är, hvad byggnadskostnaden beträffar, mycket billigare än de förra, samt ger ett ytterligare förökadt värde åt de i flera afseenden så nyttiga jerntrådslinorne." Denna beskrivning jämte föregående bild å en modell av banan, för- varad i Bergslagets museum i Falun, har av nämnda bolag välvilligt ställts till förfogande. Dr-iv^/r/va Mot/; n */risa> 5pönn*/r,Ve7. Ändftriva. Fig. jo. Schema över en drivanordning till linbanor Under de närmaste 45 åren uppfördes endast några enstaka linbanor i Sverige, mest som experiment, men i början av 1890-talet vidtog ett mera yrkesmässigt byggande, då en av Tekniska föreningens medlemmar, ingenjör Ernst Nordström, etablerade sig i Falun som linbanebyggare. En vanlig anordning för vagnarnas framdrivande visas i fig. 10. Linan har oftast Langs tvinning och lägges om skivorna i den ordning som siff- rorna angiva. Part n :o 3 går över den lösa skivan på drivhjulet. Vagnar- nas fastlåsning vid linan sker medelst en tång eller liknande anordning, varvid tyngden av bygel, korg och last vanligen utnyttjas för erhållande av den nödiga klämkraften. Bärkablarna göras numera alltid spiralslagna, slutna eller av endast run-

 Fig. 11. Linbaneelement da trådar, och spännas vanligen med vikter. Större sträckor uppdelas i sektioner om c:a 2 km. med spännvikter för varje. På linjen uppbäras linorna av

stöd eller bockar, som i jämn terräng placeras på 80—100 me- ters avstånd. Över dalgångar o. d. förekomma likväl spann på 1000 m. och (läröver. Bockarnas utseende samt anordningen för att vagnarna skola kunna passera dessa framgår av fig. 11. Vid linbanans ändpunkter samt eventuella brytpunkter och spännanord- ningar anordnas hängbanor. Övergången förmedlas bäst av en skenspets, som vilar på kabeln och är rörligt lagrad i den fasta skenan, se fig. 11 c. En sådan hängbana jämte drivanordning visas i fig. 12. Änd- och bryt- punkter, där drivmaskineri ej förekommer, anordnas vanligen så att vag- narna kunna passera automatiskt. Fig. 12. Drivstation till linbana 14

210 HARALD LARSSON Det förekommer dessutom linbanor, där draglinan även uppbär vagnarna. Systemet uppfanns av en engelsman och kallas därför det engelska. De lämpa sig för lättare laster och provisoriska banor. Linbanor användas för transport av nästan alla slags material och dessutom för person- trafik. I bergstrakter, över forsande älvar o. d. är o de ofta det enda transportmedel som fin- nes att tillgå. Där lokala förhållanden däremot medgiva framförande av motorfordon, synas dessa på senare åren ha trängt tillbaka lin- banorna. Bland linbanor för persontrafik märkes en permanent bana på Kohlererberget i Tyrolen, byggd år 1912 av firman Adolf Bleichert & C :o i Leipzig. Den är 1.400 m. lång, och höjdskillnaden mellan ändpunkterna är 834 m. Antalet vagnar är 2 och varje rymmer 16 personer. En vy från denna visas i fig. 13. Dessutom hava vi i färskt minne utställningslinbanan i Göteborg år 1923, utförd av A.-B. Nordströms Linbanor, Stockholm. Fig. tj. Linbana för person- trafik KOMBINERADE VERTIKAL- OCH HORISONTAL- TRANSPORTANORDNINGAR U nder denna rubrik kunna hän- föras de flesta kranar som använ- das vid hamnar, fabriker m. fl. platser för lossning e. d. Redan år 1554 byggdes en svängkran i An- dernach vid Rhen. Även denna finns kvar än i dag och är för- sedd med tramphjul liksom "kolle- gan" i Danzig. Bland nutidens svängkranar finnas några s. k. hammarkranar, vilka höra till värl- dens kraftigaste. En sådan i Ham- burg med imponerande dimensio- ner visas i fig. 14. Den rörliga delen jämte maximilast väger c:a 2.000 ton. Lagret, som har att uppbära Fig. 14. Hammar kr an för 2jo tons last

LOKALA TRANSPORTANORDNINGAR 211 ^Xf • 7 J- Brokran för massaved vid Kramfors sulfitfabrik. (10 tons last. Kaiserår* C:o t Kassel) denna tyngd, är utfört som rullager med koniska rullar, löpande i olja. Själva lyftblocket väger 12 ton och hänger i 12 linparter, vardera 52 mm. i diam. Den typ, som visas i hg. 15, benämnes brokran. Sådana kranar använ- das på upplagsplatser för kol, massaved o. d. Allt efter ändamålet hänger trallan under kranbryggan eller löper på räls ovanpå, då den vanligen ut- bildas som svängkran med utliggare. Detta lämpar sig särskilt för kranar, som användas till lossning av fartyg, då man slipper den fällbara utlig- garen på bryggan och dessutom behärskar ett område på några meter åt sidorna. Såväl åk- som hissmaskineri inbygges vanligen i trallan, och fö- raren medföljer denna. För själva kranens förflyttning användes förr van- ligen en enda motor med axelledningar längs brygga och bockar, men nu- mera kopplas motorer direkt på hjulen, varvid axelledningarna bortfalla. Brokranar äro dyrbara apparater och kunna därför endast komma ifråga, då stora kvantiteter skola transporteras. För liknande ändamål som brokranar användas kabelkranar, vilka ar- beta efter samma princip som de förra. I huvudsak består en kabelkran av två torn, av trä eller järn, och en mellan dessa spänd ståltrådslina, som uppbär den vagn, i vilken lasten hänger, fig. 16. Tornen kunna vara fasta eller flyttbara. Ofta är det ena fast och det andra flyttbart i båge däromkring. Avståndet mellan torntopparna (spänn- vidden) varierar efter lokala förhållanden; 400 meter är ingenting ovan- ligt, och 600 meter eller mera är utförbart. Ofta utbildas det ena tornet Ftg. 16. Schema för en kabelkran

212 HARALD LARSSON som pendeltorn, d. v. s. det är rörligt lagrat efter en horisontal axel och så konstruerat, att dess egen vikt jämte eventuellt pålägg ger kabeln den nödiga spänningen. I fig. 17 visas i vilken mån kabelspänningen varierar vid olika torntyper för de små variationer i lutning, som alltid uppstå vid lastens på- och avkrokning. H betecknar horisontalkomposanten av kabel- spänningen och V resultanten av tornets egen vikt, det extra pålägget (P) och halva vikten av linor, vagn och last (Q). Jämföras variationerna av b och h vid de tre typerna, så inses omedelbart att spänningen är prak- a. M 1 1 1 K V 1 $ \\ 1 1 / ^ / T % / 7 ^éf- h * * . . *' Fig. 17. Statisk undersökning för olika typer av pendeltorn, en jämförelse mellan deras förmågor att hålla kabelspänningen konstant tiskt taget konstant vid typ a. Spänningsvariationen är störst vid typ c men i varje fall så liten, att den i praktiken ej har någon nämnvärd betydelse. Maskineri och förarehytt placeras vanligen i ena

tornet, någon gång i vagnen, vilket dock fördyrar anläggningen till följd av den ökade belast- ningen på kabeln. Spelet förses hos oss vanligen med två lintrummor, en för hissning och en för åkning, men i t. ex. Amerika utbytes åktrumman mot en linskiva, på vilken den ändlösa åklinan lindas några varv för att er- hålla tillräcklig friktion. Denna anordning skadar emellertid linan. Kabelkranar förekommo bland annat i stor utsträckning vid slussbygg- naderna i Panamakanalen för transport av jord och byggnadsmaterial. Fig. 18 visar en av dessa slussar, där inte mindre än sex kranar voro uppställ- da (tre dubbelkranar). En kabelkran för lossning av kol, kalksten och sulfat vid en av våra cellulosafabriker visas i fig. 19. Maskinhuset är här placerat ovanpå kran- bocken, 25 m. över vattnet. Hos oss hava kabelkranarna fått sin största användning i cellulosafabri- kernas vedgårdar, där de framgångsrikt konkurrera med både kättingtrans- portörer, portalkranar och brokranar. Kättingtransportörerna kräva myc- ket folk för vedens rullning åt sidorna, varför de med nutidens kostnader

 Fig. 18. Kabelkranar vid slussbyggnader är iqio för \ Panamakanale?i. (Lidgerwood, Newyork) för timmerrullning är o ekonomiska en- dast för mycket små transportkvantiteter. Portalkranar torde för detta ändamål numera vara ur räk- ningen, till följd av sin ovighet. Att göra jämförelser mellan bro- och kabelkra- nars lämplighet är däremot vanskligt, men det förefaller som om brokranar äro att föredraga vid korta spann och stora transportkvantiteter, under det att kabelkranar lämpa sig bättre vid stora spännvidder, då de förra bli tunga och dyrbara. Dessutom spela ju alltid lokala förhållanden en stor roll. Kabelkranar äro även de numera vanligaste, och närmare ett trettiotal äro i bruk vid svenska cellulosafabriker. Vedtransportf rågan har särskilt framhållits med tanke på, att den är ett av de mest aktuella transportproblemen för cellulosaframställningen, som är en av vårt lands viktigaste industrier. Tidigare har ekonomi- och kraftöverföringsfrågornas bety- delse omnämnts. Därtill kommer även en sådan av social natur, nämligen en allmän strävan att i största möjliga utsträckning an- vända mekaniska anordningar i stället för mänsklig arbetskraft, oberoende av den ekonomiska fördelen. Mera än teknisk skick- lighet, torde nog dessa spörsmål ligga till grund för de senare årens hastiga utveckling av transporttekniken. I varje fall ha de sporrat den senares målsmän till ansträngningar, varav vunna framgångar äro ett resultat och nya sådana kunna väntas. Stockholm i mars 1925. HARALD LARSSON Fig. ig. Kabelkran för kol m. m. (Einar Eriksson &* C:o)

JÄMFÖRELSE MELLAN SYNKRONA OCH ASYNKRONA MOTORERS VIK- TIGASTE DRIFTEGENSKAPER NDER TREFASSYSTEMETS FÖRSTA TID (1890-talet) kommo uteslutande asynkrona motorer till användning. Som dessa motorer på den tiden ej alltid voro konstruerade med tanke på vikten av hög effektf aktör (cos 9) blev anläggningarnas genom- snittliga effektfaktor i allmänhet ganska låg, och detta så mycket mer, som obekantskap med effekt- behovet ofta föranledde insättande av alltför stora (eller någon gång alltför små) motorer. Man var så tillfredsställd med att hava erhållit en motor, som å ena sidan möjliggjorde kraftöverföring med växelström och således hög spänning och å andra sidan var den dåvarande likströmsmotorn betydligt överlägsen i avseende på enkelhet i skötsel och hållbarhet i drift, att man ej lade märke till några avigsidor hos densamma. I mån som anläggningarna blevo fullastade (av "kilovolt- ampere") och krävde utvidgning av vissa delar, utan att de primära (vatten- och värme-) motorerna lämnade sin fulla effekt ("kilo- watt"), började man söka efter botemedel härför. Sedan man förbättrat de asynkrona motorernas effekt- faktor så långt som av mekaniska skäl var lämpligt och stundom ändå längre, utan att effektfaktorn blev tillfredsställande, nödgades man lägga märke till de utomordentliga förutsättningar, som en annan trefasmotor, nämligen den synkrona, hade för det åtrådda ändamålet. Visserligen hade denna motor sina stora olägenheter, men man måste bita i det sura äpplet och småningom genom förbättringar i möjligaste mån minska olägenhe- terna. Nu har saken kommit så långt, att man i många fall tillgriper syn- kronmotorn för att i så mycket större utsträckning med gott resultat kunna använda asynkronmotorn. Förutsättande en viss bekantskap med dessa båda slag av trefasmotorer, skall jag här nedan möjligast enkelt och i korthet söka visa, huru ett sådant samarbete är möjligt och kan åstadkommas. I. ASYNKRONMOTORNS ARBETSDIAGRAM J\ synkronmotorns arbetssätt åskådliggöres synnerligen väl och lättfattligt genom Heylands diagram, som i sin enklaste form framgår av fig. 1.

 Diagrammet, som består av en rät vinkel (EOA) och en halvcirkel, kan man bestämma och upprita sålunda. Motorn matas med sin normala spän- ning E (volt per fas) i

tomgång, varvid strömmen I amp. och effekten P ö watt uppmätes; fasvinkeln <p beräknas av ekvationen: P. cos cp = 3EI T (1 avsattes med sin vinkel cp . Därefter fastbromsas rotorn kortsluten och Fig. 1. statorn matas med en lägre spänning E' (volt per fas), varvid strömmen I k' och effekten Pk' uppmätes. Därav beräknas samt Ik = E7 cos cpk = Ik' Pk' 3E 1 • lk' Såväl P som Pk' är sammanlagda effekten i de tre faserna. Ik avsattes i diagrammet med sin vinkel cpk- Därpå uppritas en halvcirkel, som går genom spetsen av I och Ik samt har sin medelpunkt på linien OA. Halvcirkeln är nu "orten" för motorns ström vid den bestämda spän- ningen E samt med kortsluten rotorströmkrets, vilket betyder, att om mo- torn belastas mer och mer från tomgång till stillastånd, ändrar sig ström- men successivt från I till I k utefter periferien. Full last representeras t. ex. med värdet I med fasvinkeln <p, och är därvid den av motorn mottagna effekten P = 3 E I cos cp watt I allmänhet är för mindre och medelstora motorer :

2l6 ARVID LINDSTRÖM Fig> 3 samt och således i runt tal : 1 = 2,5 å 3,5 ggr I ; J k = 3>5 ä 4,5 ggr I; Ik = 12 • I För att erhålla den vid strömmen I avgivna effekten har man att från P draga : dels tomgångsf örlusten P , dels motståndsförlusten, som är ungefär I fig. 2 har strömmen I, vilken som helst, uppdelats i två komponenter, nämligen I a som är i fas med spänningen och således representerar den "aktiva" effekten, samt I r som är 90 förskjuten i förhållande till spän- ningen och representerar den reaktiva effekten ("reeffekten"). Av dia- grammet framgår nu lätt, hur dessa båda strömkomponenter ändra sig, då effekten ändras. I fig. 3 t. ex. angiva de 4 vertikala linierna de aktiva strömmarna samt de 4 horisontala linjerna de reaktiva strömmarna vid 1 / lt 3 / 4 , 1 / 2 och 1 / 4i last (mottagen effekt). Härav ser man nu, att asynkronmotorn med nödvändighet kräver en större eller mindre reaktiv ström under hela sitt arbetsområde eller m. a. o. att fasvinkeln cp alltid är större än o (positiv), och att således cos cp alltid är mindre än 1. I en stor anläggning med många asynkronmotorer med olika belastnings- tillstånd under dygnets olika timmar växlar givetvis det helas cos cp och den sammanlagda reaktiva såväl som den aktiva effekten och strömmen. Hur denna växling försiggår, beror på driftförhållandena vid anläggningen i fråga och kan således icke allmängiltigt förutses eller bestämmas. Den i fig. 4 heldragna kurvan torde dock kunna anses som ett bättre medel-

SYNKRON A OCH ASYNKRONA MOTORER 217 0,8 0,7 0,6 0,5 0*1 Pnfi <5P - — —

IrUS T s> *r — «* / / s* / / / é v, •♦ 0,3 0,2 0.1 V // ! / / o Va Vz % Vi last '2 Fig. 4 80 60 40 20 20 40 60 80 100% reaktlv MrÖTn(l Y)

218 ARVID LINDSTRÖM värde för växlingen av cos cp vid olika belastning samt den heldragna kur- van i fig. 5 den reaktiva strömmens växling i beroende av den aktiva strömmens. I fig. 4 och 5 äro dessutom inprickade motsvarande kurvor för en motor av medelstorlek. OLÄGENHETEN AV LÅG EFFEKTFAKTOR. På grund av den låga effekt faktorn är strömmen större än som direkt behöves för den aktiva (verkliga) effekten. Därav åter följer, att hela den elektriska anläggningen för gener ering, träns former ing och överföring är mer belastad och underkastad större förluster än som behövdes, om effekt- faktorn vore högre. Eller man skulle, med samma anläggning och samma storlek av förluster, kunna uttaga i samma proportion större (aktiv) effekt som effektfaktorn vore högre än den förefintliga. Vad som här sagts om förlusterna, gäller i de flesta fall även om spänningsfallet, som därvid blir större i ledningar och transformatorer, icke blott alltid på grund av den större strömmen utan även ofta på grund av dess större fasvinkel i för- hållande till spänningen. Om en ledning eller en transformator eller båda tillsammans hava mot- ståndet R ohm (pr fas) och strömmen är I Amp., är förlusten p = I 2 R watt (pr fas) Vore effektfaktorn = 1, d. v. s. I r = o, vore förlusten Pi-I^R Då å andra sidan f - i ' + . 1 '. är således förhållandet mellan den verkliga förlusten och förlusten vid en effekt faktor = 1 : £ _ a Pi I 2 + I 2 7^ = I + (x) = I + tg 2 cp I cos 2 cp Tillskottet i motståndsförlust på grund av att effektfaktorn är mindre än 1 är således proportionellt med kvadraten på, förhållandet mellan den reak- tiva och den aktiva strömmen, och totalförlusten är omvänt proportionell mot kvadraten på värdet av effektfaktorn själv. För full last enligt den heldragna kurvan i fig. 5, är tillskottet 100 %, dvs. förlusten dubbelt så stor som den vore vid samma effekt och cos <p = 1. Man skulle med samma

SYNKRONA OCH ASYNKRONA MOTORER 219 förlust kunna uttaga y^~ ggr så stor effekt (eller 41 %

större effekt än) som nu är fallet. Det är under sådana förhållanden klart, att man skulle vara angelägen att bli av med den reaktiva strömmen helt och hållet, om det vore möjligt. Förhållandet är emellertid, att denna ström är alldeles nödvändig och detta huvudsakligen för magnetiseringen av de asynkrona motorerna. De mycket sällan förekommande s. k. kompenserade asynkronmotorerna, som magne- tisera sig själva, skola vi här lämna ur räkningen. Vad man däremot kan, och det är just den egentliga avsikten med denna uppsats att närmare ut- reda detta, är att generera den reaktiva strömmen på den plats, där motorerna befinna sig, så att den ej behöver överföras genom ledningar och transformatorer m. m. från den avlägsna generatorstationen. Och det är just detta man kan åstadkomma med synkronmotorer, antingen tom- gående eller därjämte arbetande som motorer. För att se, att och under vilka förhållanden sådant är möjligt, skola vid betrakta II. SYNKRONMOTORNS ARBETSDIAGRAM 1 fig. 6 är arbetsdiagrammet för synkronmotorn uppritat. 1^ är kort- slutsströmmen vid tomgångsmagnetisering, dvs. vid så stor magnetström Im , att m °torn, driven som generator i tomgång, lämnar den normala spänningen E. Ik är likaledes kortslutsströmmen, men vid den förhanden varande magnetiseringen I m som förutsattes vara en annan (vanligen större) än I: irJo< För att bestämma arbetsdiagrammet för synkronmotorn har man således endast att driva denna som generator (med normala varvtalet) : ena gån- gen med öppen armaturlindning (i tomgång således) och vid normal spän- ning, därvid uppmätande magnetströmmen I mQ(andra gången med kort- sluten armaturlindning och samma magnetström, därvid uppmätande kort- slutsströmmen Ifc 0i För varje kortsluts ström Ik vid en annan magnet- ström Im gäller, att Ik/Im = Ik /Im = konstant. Proportionalitet äger sålunda rum mellan magnetströmmen och den därvid erhållna kortsluts- strömmen (inom för detta ändamål tillräckligt vida gränser). Med A som medelpunkt och med Ik som radie är en cirkelkvadrant uppritad. Vid varierande belastning på maskinen som motor är då denna cirkelkvadrant orten för strömmen I, och cp är fasförskjutningen — negativ, då I ligger till vänster, positiv, då I ligger till höger om E-axeln. Även här kan I uppdelas i en aktiv (I a) och en reaktiv (I r) komposant; den senare är positiv och negativ i samma fall som 9. Upphör nu belast- ningen, dvs. blir I a = o, blir I = Ik — Ik Q samt cp = 90 . Motorn går då

 som "övermagnetiserad" motor i tomgång med hela denna reaktiva ström. Då spänningen förutsattes konstant, varvid också Ifc är konstant, blir I direkt beroende av 1^ dvs. av den magnetisering motorn får. Vid t. ex. tomgångsmagnetisering blir I = o; vid ändå lägre magnetisering blir I positiv (induktiv), motorn arbetar ungefär som en tomgående asynkron- motor och säges då vara "undermagnetiserad". Diagrammet i detta fall är uppritat i fig. 7. cp är då -f- 90 . I diagrammet fig. 7 är även strömmen vid en viss belastning inritad och framgår därav likheten mellan asynkronmo- torns och den undermagnetiserade synkronmotorns arbetsdiagram. Tager man hänsyn till den reaktiva strömmens tecken, är denna således vid en tomgående synkronmotor = ik -ik där Ik och Ifc hava ovan angivna betydelse. Om man i fig. 6 och med den där förutsatta övermagnetiseringen tänker sig belastningen öka från o till maximum (där motorn "faller ur fas"), vrider sig således strömvektorn med ena ändan fast vid O och med den andra på cirkelperiferien från B över C och D till F. Därvid ökar I a från o till sitt max. värde AF (= Ifc). I ökar från OB (— 1^ — \ Q) till Vi, 2 +i 2 I r ökar från BO (= Ik — Ik) till o och ökar där- \ v k k efter till I^ • cp ökar från — 90 över o till + arctg Ifc /I]^. Likheten (och olikheten) mellan asynkron- och synkronmotorns arbets- diagram fig. 1 och fig. 6 är iögonenfallande. Den yttre skillnaden är att i det förra ligger den punkt, varifrån strömvektorn radierar utanför, i det senare (om motorn är övermagnetiserad) innanför cirkeln. Den inre olik-

 heten ligger däri, att den förras reaktiva ström alltid är positiv, den senares (inom det egentliga arbetsområdet) däremot ne- gativ. I fig. 8 framgår detta av de sam- manställda diagrammen, där strömmen är inritad för 3 belastningsf all : tomgång, full last och maximilast och under förut- sättning att maximal-effekten är lika hos båda. En annan väsentlig olikhet är, att medan asynkronmotorns arbetsdiagram en gång för alla är fastställt (vid en viss spänning), så att ström och effekf aktör vid varje belastning är given och dess maximieffekt oföränderlig, så kan synkronmotorns diagram ändras ge- nom höjning eller sänkning av I m (Ifc), varigenom alla värden på I, T r och cp för en viss belastning (I a) såväl som också maximieffekten ändras. Att den synkronmotor, som är undermagnetiserad (redan i tomgång) har sitt diagram identiskt lika med asynkronmotorns, hava vi redan sett av fig. 7. Fig. 8 III. SYNKRONOMOTORN

SOM KOMPENSATOR FÖR ASYNKRONMOTORN 1 å synkronmotorns egenskap att upptaga negativt reaktiv ström (vid övermagnetisering) beror dess förmåga att kompensera asynkronmotorns positivt reaktiva ström och därigenom höja totalvärdet av effektfaktorn vid en anläggning. Då denna förmåga, såsom ovan visats, direkt och uteslutande beror på storleken av den magnetström man giver synkronmotorn, har man således ett medel att genom reglering (för hand eller automatisk) av denna magnetström när som helst erhålla vilket värde som helst på effekt- faktorn. Vore det t. ex. fråga om att på ledningen till en asynkronmotor såsom i fig. 3 hålla cos cp = 1 vid alla belastningar å denna med tillhjälp av en parallellt inkopplad tomgående synkronmotor, skulle denna behöva reg- leras så, att den i varje fall lämnade lika stor ström som den av asynkron- motorn upptagna med de horisontala linierna antydda (reaktiva) ström- men, dvs. magnetströmmens överskott över tomgångsmagnetiseringen skulle varieras proportionellt med längden av dessa linier. Vid en anläggning med ett flertal asynkronmotorer, såsom i fig. 5, är förutsatt, är förhållandet enahanda. Eftersom synkronmotorn dels kostar pengar, dels har vissa förluster, och då å andra sidan en liten avvikelse från cp = o spelar mindre roll, driver man vanligen icke kompenseringen fullt så långt åtminstone vid full

222 ARVID LINDSTRÖM last som ända därhän, utan stannar vid cp = 20 a 30 , dvs. cos cp = 0,94 å 0,87 eller däromkring, allt efter förhållandena. Det lönar sig givetvis icke att genom kompensering höja effektfaktorn till ett sådant värde, att kost- naden för kompenseringen blir lika stor som den av effektfaktorns höjning i och för sig härrörande vinsten, och i själva verket bör man stanna vid ett sådant värde, att skillnaden mellan den senare och den förra, dvs. netto- vinsten blir ett maximum. Vill man nu vid en anläggning med asynkronmotorer medels insättande av en tomgående synkronmotor höja effektfaktorn från cos cp x till cos 92 la ; Pi Fig. Q Fig. 10 såsom är antytt i fig. 9, varvid totalströmmen minskas från I x till I 2 , har man att inrätta synkronmotorn för en (neg.) reaktiv ström i r = i ri - 1„ = la (tg - l För värden på cos 9! (cos 92) som ligga mellan gränserna 0,6 och 0,95 visar det sig, att högra sidan om likhetstecknet utan nämnvärt fel kan sättas = 2,8 (cos 92 — cos 9 r). Om man i stället för strömmarna inför de däremot proportionella ef- fekterna (då ju spänningen förutsattes konstant), får man !r/Ja = p r/Pa = 2,8 (cos 92 — cos 9^, och har man därmed således funnit det sökta förhållandet mellan synkron-

SYNKRONA OCH ASYNKRON A MOTORER 223 motorns reaktiva effekt och hela anläggningens aktiva effekt, för den öns- kade höjningen av effektfaktorn, från cos <p, till cos 92. Har man sålunda exempelvis en anläggning om 100 kW med en effekt- faktor = 0,65, som man vill höja till 0,85 medelst insättande av en tom- 1,00 0,90 0,80 0.70 0,60 0,50 At* r<P *UD '2 CoS så att hela effekten ökas frånp a till P a + P» a , stiger effektfaktorn en- dast på grund därav, och utan att synkronmotorn behöver lämna någon reaktiv effekt (ström) enligt diagrammet i fig. 10, där strömmarna äro er-

224 ARVID LINDSTRÖM satta med motsvarande effekter. Här är att observera, att P x och P 2 kunna angivas i kVa, P' a och P a i kW samt P r i krW. Pa + P'a Om k = = , kan man lätt räkna ut, att den "a nya effekt faktorn blir i cos 92 = v I + I k2 \ cos^ Detta förhållande framgår enklast av kurvorna i fig. 11, som äro uppritade för några olika värden på cos 91 och angiva förhållandet mellan cos 92 och den genom synkronmotorns belastning åstadkomna procentuella öknin- gen av totaleffekten. Om man dessutom övermagnetiserar synkronmotorn, så att den lämnar en viss reaktiv effekt P' r , blir den slutliga effektfaktorn cos 93 lätt att be- räkna ur den förut angivna ekvationen (gällande mellan vissa gränser) P'r - — — — = 2,8 (cos 93 — cos 92). r a + r a Eller också kan man härav beräkna det P' r som giver ett visst önskat värde på cos 93. Den effekt faktor slutligen, cos 9 m till vilken motorn i och för sig skall kunna övermagnetiseras vid full last (P' a). blir således P'a cos <p m = ; V' P'a 2 + P'r 2 IV. LÄMPLIGHET FÖR OLIKA DRIFTFÖRHÅLLANDEN JLJå man sålunda genom insättande av en eller flera synkronmotorer på en anläggning med i huvudsak asynkronmotor drift kan åstadkomma en önskvärd förbättring av anläggningens cos 9, torde det icke vara ur vägen att i detta sammanhang nämna något om de rent drifttekniska egenskaperna hos de båda slagen av trefasmotorer. Asynkronmotorn har som bekant egenskapen att kunna starta med full last, utan att strömmen behöver överskrida den normala fullastströmmen, om den är försedd med släpringar och yttre startmotstånd. Med större ström erhåller den i proportion större startmoment. Är motorn däremot kortsluten, d. v. s. utan släpringar, kan den också starta med fulla vridmomentet, fastän då med

väsentligt större ström än arbetsströmmen. Vid smärre motorer bortser man ofta från denna större startström och väl-

SYNKRONA OCH ASYNKRONA MOTORER 225 jer en kortslutsmotor, som på det hela taget torde vara den enklaste, håll- baraste och i övrigt bästa motor, som överhuvud existerar. Synkronmotorn i den vanliga formen har däremot ett i förhållande till strömmen mycket svagt startmoment. Även om den skall starta alldeles i tomgång eller driva en annan maskin, som vid starten är alldeles obelastad, kräver den en ganska stor start ström, som kan inverka menligt ifråga om spänningsfall o. dyl. På sista tiden har dock den vanliga synkronmotorn visat tendens till förbättring i detta hänseende, och det är numera rätt vanligt att synkronmotorer startas utan "yttre" hjälpmedel och utan att nämnda olägenhet blir särdeles framträdande. I samband med startningen är en annan olägenhet med synkronmotorn att anteckna, nämligen den, att motorn i vissa fall måste "synkroniseras" in på det nät, varifrån den skall få sin ström. Detta behöver dock i regel förekomma endast med så- dana synkronmotorer, som startas med "yttre" medel, såsom hjälpmotor o. dyl. Däremot är synkronmotorn hjälplös utan en särskild (visserligen liten) likströmsgenerator för magnetiseringen, varigenom enkelheten i drift och tillsyn naturligen i viss mån reduceras. A andra sidan får dock icke för- glömmas, att denna anordning med särskild magnetisering just är vad som åstadkommer synkronmotorns stora överlägsenhet ifråga om fasreglering. En väsentlig olikhet i driftavseende är den omständigheten, att synkron- motorn går med en av belastningen oberoende konstant hastighet (oavsett mycket små vanligen pendelartade avvikelser), under det att asynkronmo- torn "sackar" efter något i hastighet vid ökad belastning. Denna efter- släpning uppgår dock icke till mer än 2 a 5 % vid ökning av belastningen från o till full last och utgör ytterst sällan någon olägenhet, utan är tvärt- om oftast välgörande på det sätt, att "kopplingen" mellan motorn och nätet får en eftergivenhet och mjukhet, som i viss mån hjälper motorn att ut- härda mycket plötsliga belastningsstötar. Då arbetsmaskinen (ett valsverk, en järnsax, stanspress eller dyl.) är försedd med svänghjul för utjämnande av belastningen, är denna eftersläpning (eftergivenhet) hos motorn särdeles önskvärd, och i sådana fall gör man understundom denna eftersläpning ge- nom konstlade medel (motstånd i yttre sekundärkretsen) större än vad motorn själv annars skulle hava. I sådana fall är synkronmotorn olämplig, utom för de (mera sällsynta) fall, att belastningsvariationerna äro ytterst hastigt övergående eller perio- diska med hög frekvens, såsom t. ex. om motorn driver en hastigt gående kompressor. I detta senare fall får man emellertid vara uppmärksam på, att icke något resonansfenomen inträder och alldeles omöjliggör driften. Vad frågan i övrigt beträffar och med hänvisning till vad som ovan sagts, är det tydligt, att synkronmotorn passar bäst på de ställen och för den

226 ARV ID LINDSTRÖM drift, där igångsättning sker mera sällan och i tomgång samt där motorn är så placerad, att tillsyn och skötsel faller sig lätt. Emellertid torde det i detta smmanhang icke vara ur vägen att nämna en motor, som förenar vissa av asynkronmotorns fördelar med synkronmo- torns förnämsta egenskap och därför i många fall har kommit till an- vändning för fasreglering, där en vanlig synkronmotor icke skulle hava lämpat sig. Denna motor är den av Ernst Danielson år 1900 uppfunna s. k. autosynkronmotorn. Autosynkronmotorn har asynkronmotorns startegen- skaper och synkronmotorns driftegenskaper, men även dess magnetiserma- skin. Utrymmet här medgiver dock icke ett närmare ingående på beskaffen- heten av denna motor, utan jag nöjer mig med att hänvisa för saken intres- serade läsare till bl. a. en uppsats (av undertecknad) därom i Aseas Egen Tidning n :r 7 — 8 för år 1922. Mosstorp, Nyköping i januari 1925. ARVID LINDSTRÖM

LJUNGSTRÖMS ÅNGTURBIN- LOKOMOTIV ÄRNVÄGARNA INTAGA RANGPLATSEN såsom vårt förnämsta transport- och f ortskaffnings- medel till lands, och deras utomordentliga betydelse för det nuvarande samhället torde knappast kunna överskattas. Det är därför helt naturligt, att allt göres för att i alla avseenden fullkomna desamma. Järnvägsdriftens egentliga tillkomst sammanfaller ^J med konstruerandet av de första praktiskt använd- bara lokomotiven, och det är på grund av deras utveckling som den mo- derna järnvägsdriften möj liggöres. Jämför man emellertid lokomotivets utveckling med de stationära ång- kraftanläggningarnas, skall man finna, att de senare äro vetenskapligt sett betydligt mera fulländade, medan lokomotivet, trots gjorda förbättringar, i det stora hela bibehållit de ursprungliga enkla konstruktionsprinciperna. Detsamma ut föres således ännu med ett relativt enkelt kolvmaskineri och utan kondensation. Det har länge varit ett önskemål att

förse lokomotivet ined en kondensatoranläggning, vilket problem sysselsatt många hjärnor, men hava alltid försöken strandat på de utomordentliga svårigheterna här- vidlag, varvid de största äro det ringa utrymme, som banprofilen erbjuder, samt den nödvändiga viktsbegränsningen. Problemet har emellertid nu på ett synnerligen lovande sätt lösts av överingeniör Fredrik Ljungström, samtidigt som han också ersatt lokomo- tivets över ioo-åriga traditionella kolvångmaskineri med en ångturbin. Vid moderna ångkraftanläggningar, där det gäller stora kraftbelopp, är numera överallt kolvångmaskinen undanträngd av ångturbinen. Det är anmärkningsvärt, att detta ej tidigare blivit fallet även vid järnvägsdrift, då i Amerika redan den övre gränsen för kolv drivna lokomotivs dragkraft uppnåtts i och med de senaste årens jättelokomotiv. Ångturbinen kan byg- gas för betydligt större kraftbelopp än vad som är möjligt vid kolvång- maskiner och kräver mindre plats, varför den nu får anses vara självskriven för lokomotiv, i all synnerhet som praktiska försök ådagalägga dess utom- ordentliga egenskaper för ändamålet. Det Ljungströmska turbinlokomotivet har byggts för att med avseende på dragkraft och hastighet motsvara Statens järnvägars lokomotiv litt. F,

228 BERTIL LJUNGSTRÖM Fig. i. Ljungströms än gturbinlokomotiv den inom vårt land största typen för snälltågsdrift. Det senare lokomotivet har en startkraft av max. 9.3 ton, under det att turbinlokomotivet kan utveckla ända upp till 13.5 ton. Det ångturbindrivna lokomotivets överlägsenhet över det kolvdrivna be- träffande såväl startkraft som dragkraft över huvud taget är beroende på, att det förra i likhet med den elektriska motorn har ett fullkomligt jämnt vridande moment, under det att det senares varierar med omkring 20 %, varigenom slirning lätt uppstår. Ett turbindrivet lokomotiv kan således i likhet med ett elektriskt drivet starta och framföra ett betydligt tyngre tåg vid samma högsta tillåtna loko- motivaxeltryck, samtidigt som starterna kunna göras snabbare, varigenom tid vinnes. Vid tågdrift är belastningen på lokomotivet synnerligen varierande, i det att starter och stigningar erfordra hela arbetsförmågan, under det att vid rullning ingen ånga åtgår och på plana bansträckor ångförbruknmgen i regel är mindre. Ett lokomotivs genomsnittsbelastning kommer därför i allmänhet endast att vara ungefär 30 — 60 % av detsammas fulla kraftbelopp. Man finner alltså, att en kondensor å lokomotiv kommer att utsättas för stora växlingar i belastningshänseende. Räknar man t. ex. med fullbelast- ningen till grund för kondensorns dimensionering, skulle denna bliva av oerhörda dimensioner och vara omöjlig att bygga inom banprofilen på en rimlig längd, naturligtvis under förutsättning att därvid ett gott vacuum fordras. Vid det Ljungströmska turbinlokomotivet, där kondensorn är av luftkyld typ, har detta problem lösts på det sättet, att kondensorn gjorts

LJUNGSTRÖMS ÅNGTURBINLOKO MOTIV 229 Fig. 2. Luft för v ärm are å Ljungströms äng-turbinlokomotiv accumulerande, så att den period- vis kan mottaga betydande ång- kvantiteter, under det att belast- ningen å kylaren praktiskt taget kan hållas konstant. Är exempel- vis lokomotivets medelbelastning 40 % av fullkraftbeloppet, behö- ver kondensorns kylare endast dimensioneras för att motsvara 40 % av ångmängden vid full effekt. Denna accumuleringsförmåga liar erhållits genom att förbinda kondensatorns kylelement med en större behållare, innehållande vatten, vilket förmår att för kor- tare perioder upptaga överskotts- ångans kondensationsvärme. Under tomgångsperioder, då angå ej tillföres kondensatorn, eller då belastningen på turbinen är ringa och den i kondensorn inkommande ångmängden följaktligen är obetydlig, avlämnar vattnet under temperatur- tall ånga till kylelementen, där den kondenseras. Kylarens belastning blir därför mycket jämn och behöver således endast motsvara anspråken för medelbelastningen. En för lokomotiv ny konstruktionsdetalj har även tillämpats på ångpan- nan, vilken försetts med en roterande luftförvärmare — likaledes över- ingeniör Ljungströms konstruktion — vari de avgående rökgaserna, sedan dessa lämnat pannan, först uppvärma förbränningsluften, för att därefter avgå genom skorstenen med en temperatur av omkr. 150 C. mot 350 C. vid vanligt lokomotiv. Lokomotivet, som är sammansatt av tvenne ledbart förbundna fordon, det främsta kallat pannvagnen och det bakre kondensorvagnen, visas i hg. 1. Pannvagnen uppbär ångpannan och förarhytten. På ångpannans främre del är luft förvärmaren placerad. Över ångpannan äro kolboxarna sadel formigt an- Fig. j>. Luftkylelement till kondensatorn bragta.

230 BERTIL LJUNGSTRÖM Kondensorvagnen uppbär, förutom anordningarna för kondenseringen, ångturbinen med tillhörande kuggv axlar och övrigt drivmaskineri. Konden- sorn är sammansatt av dels

luftkylaren, som apterats överst, utgörande så att säga kondensatorns tak, och dels de under detta placerade tre fläktarna, vilka driva luften genom luftkylaren. Under fläktarna finnes vattenbehålla- ren med det accumulerande vattnet. Pannvagnens främre del med den roterande luftförvärmaren framgår av fig. 2. Medelst en å förvärmaren placerad mindre ångturbin, som trots sin litenhet utvecklar över 40 hkr, drivas dels luftförvärmaren och dels skor- stensfläkten. Det grova röret, som synes å bilden, är ångavloppet från den lilla turbinen. Förbränningsluften suges genom den jalusi försedda öppningen genom luftförvärmaren, där den upphettas till omkr. 22 5 ° C, och ledes sedan genom den på bilden synliga rektangulära rörledningen in under rosten i eldstaden. Här passerar den genom bränslelagret och åstadkommer för- bränningen, varefter rökgaserna avgå genom ångpannans tuber och omkring i dessa befintliga Schmidtska överhettningsrören till luftförvärmarens rök- gassida, där gasen under avkylning uppvärmer elementen, som i sin tur uppvärma förbränningsluften, för att sedan föras ut av skorstensfläkten. Efter att sålunda hava följt luftens och rökgasernas väg genom lokomo- tivet skola vi även följa det värmeabsorberande och kraftalstrande fluidets, vattnets, väg. Den stora cylindriska behållaren på kondensorvagnen är till hälften fylld med vatten och står under vacuum. Vattnet tryckes därifrån med en sär- skild kondensatpump till matarpumparna, från vilka det sedan genom ett system matarvattenförvärmare pressas in i ångpannan. I denna alstras mättad ånga, vilken avgår genom överhettaren och ång- huvudledningen till turbinen. Här utför ångan sitt arbete under tryckfall från 18 atm. till i allmänhet 0.25 å 0.07 atm. absolut tryck. Turbinen utveck- lar omkring 2.000 hkr. I förbindelse med kondensorkärlet står den över detsamma anbragta luft- kylda kondensorn, vilken medelst tvenne vertikala rör och ett utefter hela kondensorvagnen gående fördelningsrör erhåller sin tillströmning av ånga från turbinen och kondensorkärlet. Kondensatorns luftkylare består av ett stort antal över det längsgående fördelningsröret anbragta kylelement, fig. 3, vilka ur fördelningsröret mot- taga ånga och kondensera densamma. Kondensatet uppsamlas i vid "tak- kant en" anbragta rör och ledes till kondensorkärlet. Cirkel förloppet är så- ledes fullbordat. Vid vanliga lokomotiv däremot avgår ångan genom skor- stenen och är därmed förlorad. Luftens specifika värme är endast en fjärdedel av vattnets, och dess

 Fig. 4. Propellerfläktar för kondensatorn!, kylelement volym i förhållande till detsamma omkring 800 ggr större. Härav följer att en luftkyld kondensor måste få en säregen utformning och att mycket stora luftvolymer måste användas för kylningen. I detta fall måste sålunda, om lokomotivets genomsnittsbelastning förut- sattes vara 900 hkr, 120 m 3 luft per sek. genomströmma kondensorns kyl- element. Denna betydande luftvolym införes genom kondensorvagnens öppna sidor, varefter densamma passerar genom tre propellerfläktar, fig. 4, an- bringade i ett diafragma mellan kondensorkärlet och kylelementen (å bil- den borttagna). Fläktarna hava en kapacitet av 40 m 3 sek. och drivas av en separat turbin om 120 hkr. Turbinlokomotivets smörjning uppvisar även en egenhet, i det att oljan cirkulerar inom drivverket och ständigt återföres till en behållare. Häri- genom få samtliga lagergångar i drivverket en riklig smörjning och genom- spolas alltid av olja under tryck. Vid vanliga lokomotiv användes en knapp droppsmörjning. Lagerförslitningen, som vid dessa lokomotiv därför är så framträdande, att i t. ex. koppel- och vevstakslager ny babbitsgjutning före- kommer omkr. var tredje månad, kan vid turbinlokomotivet nedbringas till ett minimum. Underhållskostnaderna kunna i detta hänseende således bliva betydligt lägre. En vertikalsektion av drivverkets främre del, d. v. s. turbinen och ut- växlingen med blindaxel visas i fig. 5. Överst synes turbinens bägge axel- flänsar, som medelst böjliga kopplingar stå i förbindelse med de snabbgå- ende turbindreven, som ingripa i mellandrevets överhängande kugghjul och dessa i sin ordning i blindaxelns kugghjul. Turbinens högsta varvantal är

 «o> es» öi . ca Fig. 5. D rivmaskineri, längdsektion 9.200 pr minut motsvarande en periferihastighet hos kuggdreven av c :a 90 meter per sekund vid en tåghastighet av 110 km./t. Denna stora kugghastig- het är möjlig tack vare djupfrästa kuggar, vilka medgiva f jädring så att en god anliggningsyta erhålles mellan kuggarna. Å mellandrevets ändar uppbäras medelst sfäriskt rörliga S. K. F.-lager de höljen, vilka innesluta de överhängande kugghjulen och turbindreven. Dessa höljen i vilka drevens lagringar äro insatta, erhålla på så sätt en rörlig anpassningsförmåga, åstadkommande exakt anliggning mellan tur- bindrevens kuggar

och de mot dessa arbetande kugghjulen. Å blindaxeln med sina bägge vevslängar äro anbringade fyra lager, av vilka de båda yttre äro fast förbundna med ramverket. De inre lagren uppbära växellådan. De yttre lagren upptaga fullständigt de oscillerande skjuv- och drag- krafter, som uppkomma vid arbetets överförande genom koppelstängerna. De inre lagren, vilkas läge ensamt bestämmes av blindaxeln, och vilka så- ledes följa med de små rörelser, som blindaxeln gör på grund av glappning

LJUNGSTRÖMS ÅN G TURBIN LOKOMOTIV 233 Fig. 6. Drivrnaskineri, tv är sektion och f jädring, orsakad av koppelstängernas växlande tryckriktning, äro mon- terade i den kuggväxeln omgivande kåpans innerdelar, varvid denna kåpa jämte dess organ alltså kommer att följa med blindaxelns små rörelser. Denna växelkåpans rörlighet mö j liggöres därav, att den på lämpligt sätt är fj ådrande anbringad i förhållande till ramen. Därigenom vinnes den fördelen, att den dubbla kuggväxeln helt frigöres från yttre påkänningar genom koppelstängerna eller ramverkets f jädring under lokomotivets gång. Utförandet tillåter således fullt exakta kugganliggningar mellan växelns olika hjul oberoende av omgivande störningar. Kuggväxeln synes från sidan i fig. 6. För lokomotivets backgång sänkes blindaxeln medelst oljehydrauliska organ så, att dess kuggar bliva fria från ingrepp i mellanaxelns drev. Härefter införes ett tredje kugghjul, vilket in- kuggar i mellanaxelns och blindaxelns kuggdrev. Rörelseriktningen blir härigenom omkastad. Omkopplingen sker då lokomotivet och turbinen står stilla, och finnas

234 BERTIL LJUNGSTRÖM Fig. 7. Ån g t ur bin till lokomotiv konstruktioner, vilka förhindra lokomotiv föraren att starta ångturbinen, innan omslagningen av växeln är fullbordad. Kuggy axeln är sålunda fullt skyddad mot felaktiga manövreringar. Ångturbinen i genomskärning jämte de å dess bägge ändar belägna kugg- dreven samt de elastiska kopplingarna mellan dessa kuggdrev och turbinen visas i fig. 7. Tidigare har omtalats, att hela växelkåpan följer de små rörelser, som genom glappning och fjädring uppkomma å blindaxeln. Tur- binen sitter emellertid orörligt fastskruvad å kondensorkärlets främre ända. Det kommer alltså att uppstå små rörelser mellan turbinen och växelkåpan. Även uppkomma mindre ändringar i det inbördes läget genom temperatur- utvidgningar. Det är således nödvändigt med en fjädrande koppling mellan turbin och växel. Denna elastiska koppling, vilken möjliggör en bety- dande rörlighet mellan tur- binen och kuggväxeln, be- står av två med varandra i ytterkanterna hopnitade membran, den ena fastsatt vid turbinens axelända och den andra anbringad vid kuggdrevets inre axel. Ge- nom en liknande koppling är sedan den sistnämnda förbunden med den yttre axeln, å vilken kuggdreven Fig. 8. Turbinrotor apterats.

LJUNGSTRÖMS ÄNGTURBIN LOKOMOTIV 235 Ångturbinen är en kom- binerad aktions-reaktions- turbin med två aktionshjul och en konisk reaktionssko- veltrumma. Det utmärkan- de för turbinen är, att vid avloppsändan den sista sko- veln är radiellt uppdelad i två expansionssteg, varvid ångans strömningsriktning från den näst sista skoveln axiellt omsvänges, varvid ångan passerar genom led- skenan och därefter avgår genom den sista roterande skovelkransen till avloppet. Turbinrotorn nedsatt i sitt hölje, vars överdel är bort- taget, visas i hg. 8. Huru det tillförda vär- met omsattes inom turbin- «««nr I nDtANBKT ANDOt, rBnusr 1 umLtmm&m, S5RA0 AmA 5AHT as* ARMTt » t FdRMKfUlNMft&* SYSTEfC? QRKih m*^*' ^=M f»HÄ?» **£&**&}. OCH rVftCKMSOftrLAKTAR &W RUTTEN» AOCOt- wf AVTRYCK 16 ***** A&5. ÅNQTCMP. 400* C , TURÖÉN£fF£KT DA 625 m 100 X -T.; FÖRLUST — .1 PANNAN* t&? .ORKUUHtANoe '>Ä»ciuumröR- ^ i 7 /^. g. Värmediagram lokomotivet framgår av den grafiska framställningen i fig. 9. Av bilden synes, att av 100 tillförda värmeenheter tillgodogör sig pannan 82, under det att 12 förloras. Pannan lämnar emellertid i verkligheten betydligt mera ånga än vad som svarar mot de 82 procenten, emedan ett synnerligen fullständigt förvärmaresystem med tre olika förvärmare arbetande i olika tryckstadier mottaga ångan från de olika hjälpmaskinerna. I dessa för- värmare upphettas matar vattnet till en temperatur av omkring 140 C. innan det inpumpas i ångpannan. Övriga förluster äro bland andra ångturbinens axelläckage, isolerings för- luster samt pumparbeten m. m., vilka utgöra omkring 3,5 %. Till de tre stora kondensatorsfläktarna samt för den genom kondensatorn strömmande kylluftens acceleration åtgå likaledes omkring 3,5 %. Den största förlusten göres emellertid vid ångans kondensering, då hela 60 % förloras, en förlust som för ångteknici är smärtsam men ofrånkomlig. I mekaniskt arbete blir således endast c :a 14,7 % av det tillförda värmet omsatt, vilket kan synas

vara obetydligt, men detta värde är icke att för- akta, även om det gällde en modern ångkraft station. Av nedanstående sammanställning framgår kolförbrukningen under tre olika provturer.

236 BERTIL LJUNGSTRÖM Kolförbrukn. i Tågvikt Datum Sträcka kg. pr iooo lonkm. ton 13 okt. 1921 Hagalund — Uppsala 12.2 505 14 „ „ Uppsala — Hagalund 14.1 492 22 „ „ Stockholm — Uppsala — Stockholm .. 11.6 540 Vid samtliga de tre turerna har använts kol med ett värmevärde av 6620 kal./kg. Avståndet mellan Hagalund och Uppsala är 60 km., och det mellan Stockholm och Uppsala 66 km. Sammanfattar man de huvudsakligaste fördelarna det turbindrivna Ljungströmslokomotivet erbjuder, kunna dessa anses vara: 1. En betydande kolbesparing, utgörande omkring 50 % jämfört med ett ordinärt kolvlokomotiv, uppnås. 2. Kondensoranläggningen möjliggör för lokomotivet att utan vattenpå- fyllning gå betydligt längre sträckor än ett kolvlokomotiv, enär vattenför- lusten nedbringas till ett minimum. 3. Turbinlokomotivet kan framföra tyngre tåg än ett vanligt ångloko- motiv, då det förra tack vare sin jämna dragkraft uppnår slirningsgränsen betydligt senare, varför tågvikten kan ökas med omkring 20 %. 4. Ingen eller obetydlig gnistbildning uppstår från skorstenen, enär luft- förvärmaren utgör en effektiv gnistsläckare. 5. Trycksmörj ningen minskar betydligt arbetet för lokomotivbetjäningen. 6. Personal och lokomotiv kunna minskas, då turbinlokomotivet såsom förut framhållits kan gå längre sträckor utan kol- och vattenpåfyllning. För framförande av snälltåget Stockholm — Göteborg användes i regel tre olika lokomotiv. Turbinlokomotivet däremot har gått sträckan direkt med samma tåg utan vatten- eller kolpåfyllning. För närvarande äro ytterligare 4 turbinlokomotiv under byggnad, varav ett för de svenska stats järnvägarna samt de övriga för Argentina och England. Stockholm i mars 1925. BERTIL LJUNGSTRÖM

KONTROLLMETODER VID STUBIN- TILLVERKNINGEN ID TILLVERKNING AV STUBIN LIGGER det mycket stor vikt på en effektiv och noggrann kontroll av den färdiga varan för att därigenom för- hindra olyckor vid användningen. Under det att man vid de allra flesta industriprodukter har möjlighet att genom besiktning av varje tillverkat stycke eller genom undersökning av uttagna generalprov över- tyga sig om att produkten, i sin helhet är av jämn och fullgod beskaffenhet, måste man vid stubintillverkningen inskränka sig att genom provbränning (d. v. s. förbrukning) av en viss del av den till- verkade kvantiteten söka bilda sig ett begrepp om fabrikatets jämnhet och egenskaper i övrigt. Tidigare har denna kontroll vanligtvis inskränkt sig till en uppmätning av bränntiden för ett visst antal stubinringar (av 25 fot = 7,4 m. längd) uttagna ur en dagstillverkning, eller till att undersöka isoleringens vattentäthet genom att bränna i vatten av visst djup nedlagda lingar. Helt naturligt giva sådana provningar ganska litet begrepp om stubinens kvalitet, d. v. s. jämnheten i brännhastighet och stubinens verkliga täthet. I det första fallet erhåller man ju endast ett uttryck för den "genomsnitts- hastighet" varmed en hel ring brinner, under det att en eventuell olik- formighet i brännhastigheten på kortare sträckor icke kommer till synes. Och vid provningen i vatten blir slutresultatet detsamma för en stubinring som blott har en enda svag punkt, som för en annan ring vilken t. ex har 10 otätheter. Ehuru det kunde vara lämpligt att i detta sammanhang närmare under- söka vilka faktorer vid stubintillverkningen som äro av betydelse för bränn- hastighet och vattentäthet, måste detta lämnas åsido, då utrymmet ej tillåter en så ingående redogörelse. Jag får inskränka mig till att nämna, att det i första hand är krutmängden pr längdenhet samt fastheten och tätheten i omspinningen som äro de avgörande faktorerna härför. Däremot kunna variationer i bränntiden ej gärna härröra av krutets fysikaliska eller ke- miska egenskaper, förutsatt att stubinen är tillverkad av ett enhetligt krut- parti. Omspinningsgarnets (vanligen jute) kvalitet spelar i detta hänseende en betydligt viktigare roll då ojämnheter i trådarnes grovlek inverka såväl

23 8 SIGURD NAUCKHOFF på den inspunna krutmängden som på trådens större eller mindre pressning i spinnmunstycket. I syfte att vinna en bättre kontroll över stubintillverkningen har för- fattaren föreslagit de metoder för vilka i det efterföljande redogöres och vilka under några års användning vid Nora Tändrörsfabrik visat sig väl fylla sitt ändamål. A. METODER FÖR UNDERSÖKNING AV VARIA- TIONER I BRÄNNHASTIGHETEN Det stod från början klart att en fullgod kontroll över stubinens jämnhet endast kunde vinnas genom att så noggrant som möjligt fastställa bränn- tiden för enstaka element av stubinen, eller med andra ord skaffa ett diagram över förbrännings förloppet inom stubinen. En automatisk registre- ring härav kan ju

tänkas utförd på olika sätt och en apparat för detta ända- mål skall längre fram omnämnas. Men då det gällde att skaffa en enkel och lätthanterlig apparatur och framför allt en metod som tillät samtidigt ut- förande av ett flertal prov, valde jag ett halvautomatiskt registreringssystem och lät bygga en klocka, som med en bestämd hastighet frammatar en pappersremsa. Å denna pappersremsa kunna markeringar göras medelst 10 st. vinkelrätt mot remsans längdriktning anbragta stift, som manövreras med 10 st. tangenter. Med hjälp av en sådan klocka kan man mycket lätt registrera förbrän- ningsförloppet för i o st. samtidigt brinnande stubintrådar om man medelst insnitt till krutkärnan uppdelar varje särskild tråd i 7 eller 14 lika långa delar och observerar bränntiden för varje särskild sträcka. D. v. s. man kan på den tid som en 7 m. lång tråd brinner (c:a 14 minuter) registrera bränntiden för 70—140 st. enhetslängder om 1,0 resp. 0,5 meter med en nog- grannhet av 1 å 2 %. Då en differens i bränntid av intill 10 % anses till- låten för en fullgod stubin, ger således den angivna metoden en för prak- tiska ändamål fullt tillräcklig noggrannhet. Det kan emellertid vara av intresse att gå till en ännu starkare uppdel- ning av stubintråden och undersöka ojämnheterna hos stycken av endast 2 a 5 cm. längd för att därigenom kunna påvisa eventuella fel av mycket lokal natur. Vid så korta tider som därvid ifrågakomma (2,5 resp. 6 sek.) bliva emellertid de "personliga" felen vid tidsbestämningarne allt för stora, vare sig man använder en vanlig kronograf eller en registreringsapparat av ovan beskriven konstruktion. Ingenjör R. Philip har vid en för för- fattarens räkning företagen stubinundersökning konstruerat en apparat, som med ganska stor noggrannhet registrerar bränntiden även för korta

6 etc. thU.% i- r-i

0?nJz Cm. » • / L tio X$- / h. i f / ti* -/ S i J 4*3 ri Jd-)) i / 2.W • 1 : ta /os /S' - i 4- -)

i 4s> 1 tft lo - / > 9 ?5 ti los < / / L / /ii s- S / /' i.*. l fa / 1 In „ ,f •i i . i / / 2-7" < / L /ii 3 i ? F /,

A So». <

r / O j s-t». Fig. i delar av en brinnande stubin. Apparaten består av en med papper omspänd cylindrisk trumma, som medelst ett urverk hålles i rotation med känd periferihastighet. Parallellt en generatris och omedelbart intill trumman fästes en stubintråd som på bestämda avstånd (t. ex. 2,5 eller 5 cm.) genom- stuckits till krutkärnan med en fin nål. Vid bränningen utsprutar genom dessa hål eldstrålar, som i papperet åstadkomma små, skarpa brännhål eller något större fläckar av 2 — 3 mm. diameter, vilkas mittpunkter ganska lätt: kunna fastställas. I fig. 1 visas tvenne på detta sätt erhållna diagram med registreringar för varje centimeter, resp. varje 2,5 cm. Denna metod är avsedd att komma till användning i samband med en mera ingående kemisk undersökning över krutkärnans jämnhet, varom mera nedan. En för samma ändamål avsedd självreglstrerande apparat har föreslagits

av Ritter och Bolie. 1 Vid denna apparat sker registreringen på elek- trisk väg, vilket emellertid ej synes innebära några fördelar framför den direkta markeringen med hjälp av sticklågan själv. I avsikt att vinna en jämförelse mellan variationerna i krutkärnan, d. v. s. krutmängden pr längdenhet med variationerna i bränntiden, hava under- sökningar planerats och förberedande försök redan verkställts. Hithörande undersökningar hava utförts av ingenjör Rob. Philip, till vilken förf. står i stor tacksamhetsskuld för flera värdefulla uppslag. Det gällde härvid först och främst att finna en metod att noggrant bestämma krutmängden i ett kortare stubinstycke. Vid tillverkningen kan man ju lätt fastställa den genomsnittliga krutmängden pr längdenhet genom invägning av den vid spinningen förbrukade krutkvantiteten, men däremot har det ej visat sig möjligt att genom dissektion av ett färdigt provstycke tillvarataga och väga krutet med tillräckligt stor noggrannhet. Jag fann då att man med ganska stor lätthet kunde, åtminstone ur kortare provstycken, utlaka den i krutet ingående salpetern och genom bestämning av dess mängd, beräkna den motsvarande krutkvantiteten, då man känner krutets salpeterhalt. Utlak- ningen av salpetern kan ske på olika sätt. Enklast visade det sig vara att pressa eller suga vatten genom provstycket. På några minuter kunde man på detta sätt fullständigt uttvätta den i krutkärnan befintliga salpetern då provlängden ej översteg 5 cm. För att tillvaratega salpetern i längre prov- stycken är det fördelaktigt att först avlägsna den yttre tjärisoleringen med aceton, varefter de två yttre omspinningarne utan förlust av krut lätt kunde borttagas. Den inre omspinningen med sin krutkärna lägges

därefter i vatten för extraktion av salpetern. Bestämningen av salpetermängden kan ske på det vid krutanalys van- liga sättet, d. v. s. indunstning av den filtrerade lösningen och vägning av residiet, men då det här gäller att göra en massa analyser är det önskligt att tillgå en bekvämare och snabbare metod. Redan tidigare har jag föreslagit en elektrolytisk snabbmetod för analys av svartkrut och denna visade sig i detta fall göra god tjänst. En utspäd- ning av salpeterlösningen till bestämd kvantitet och en bestämning av lös- ningens ledningsförmåga, även utan föregående från filtrering av kolet och svavlet, är allt som erfordras för bestämningen. Bäst arbetar man med en utspädning motsvarande 0,001 n — 0,002 n KN0 3 . Genom en förberedande analys å en uppvägd krutmängd, uttagen ur samma stubinring, be- stämmes krutets salpeterhalt. Med hjälp av denna metod har som sagts en preliminär stubinunder- 1- Ober die Feststellung der Zuverlässigkeit von Ziindschnur durch Röntgenstrahlen. Zeitschrift fur Schiess- und Sprengstof fwesen 1924 N :o 1 sid. 1.

KONTROLL VID S T U B I N T I L LV E R K N I N G 241 sökning utförts (av Philip 1922). För att kunna bedöma metodens praktiska värde framställdes vid Nora Tändrörsfabrik 1 avsiktligt ojämna stubin- prover, vilka undersöktes med hänsyn till krutfördelning och bränntid. 1 yra olika prov stodo till vår disposition, nämligen : K :o i. Hårt spunnen stubin, med jämnt fördelad, normal krutladdning, alltså normal stubin. „ 2. Löst spunnen stubin, med jämnt fördelad, normal krutladdning. „ 3- Stubin med avsiktligt ojämnt fördelad krutladdning med några av- brott i krutkärnan. „ 4- Stubin med avsiktligt ojämnt fördelad krutladdning med täta av- brott i krutkärnan. Varje ring uppdelades i 7 stycken meterlånga delar, avsedda för prov- bränning med tidsbestämning för varje decimeter. I ringens början och slut samt mellan varje meterlängd uttogos provstycken av 2,5 cm. längd, avsedda for analys av krutkärnan. Före ringarnes sektionering röntgen fotograf era- des de upplagda i spiral med de blivande snittpunkterna markerade medelst omlindade tunna koppartrådar för att man skulle kunna lokalisera de vid undersökningen funna ojämnheterna på röntgenbilden. En hel ring om 7,2 meter kunde på detta sätt upplindad fotograferas på en 24x30 cm. plåt. Tre avsnitt ur röntgenbilderna av ringarne n :o 1, 2 och 4 visas i fig. 2,3 och 4. Resultaten av undersökningarne sammanställas i nedanstående tabell. Prov- ring Analys Provbrännin^ Krutmängd pr 2,5 cm. Bränntid i sek. pr 10 cm. Medeltal av 70 bestämn. Spridning i % Medeltal i 9 prov- stycken å 2,5 cm. Spridning- i % + — + 1 1 2 3 4 0,1010 0,1017 O.IO27 0,1013 u>5 77 100 14.3 '3.9 3,o 125 94,o I2,o6 11,23 12,09 11,64 7,8 28,0 15,8 12,9 28,0 17,2 22.7 Vid beräkning av medeltalet för krutvikten i de 9 provstyckena av ring 4 hava ej medtagits de stycken som enl. röntgenbilden tydligt visat sig vara helt eller delvis kruttomma, t. ex. den å bilden synliga biten k— i. Denna undersökning har bland annat givit vid handen 1) att en hårt spunnen stubin, (se ring 1) även om variationerna i krut- 1 'J , ill vars fabriksledare, örebroteknisten ingenjör Carl Hesselgren, jag står i stor tacksamhetsskuld för värdefullt bistånd vid mina undersökningar. 16

242 SIGURD NAUCKHOFF siii|li WStflk F/g, 2 Fig. 3 kärnan kunna vara rätt avsevärda (spridning +11,5% till —13,9%) brinner långsammare och framför allt jämnare (dif f . i bränntid + 7,8 till — 12,9 %) än en löst spunnen stubin (se ring 2) med mindre varia- tioner i krutkärnan (+ 7,7 % till — 3,0 %) vilken det oaktat visat avse- värda variationer i bränntid (+ 28 % till — 28 %). 2) att avbrott i krutkärnan eller starka försvagningar av densamma (se t. ex. stycket i— k å ring 4 bild 4) utan undantag haft till följd att stubinen slocknat. I intet fall har man kunnat konstatera att elden lång- samt letts vidare i en sådan kärna och lika litet att elden hastigt sprungit över en dylik. Man har ofta tillskrivit sådana "mister" skulden för olyckor, som inträffat genom försenade eller förtidiga skott, men torde detta vara obefogat. I regel åtminstone medföra de endast rena "dolor". 3) En på vissa punkter abnormt hög brännhastighet har endast kunnat konstateras i den löst spunna stubinen, men på de ställen sådana "språng" förekommit har man ej kunnat finna några å röntgenbilden framträdande ojämnheter i krutkärnan. Då det ej är möjligt att med röntgenmetodens tillhjälp upptäcka fel av denna art, torde man ej kunna tillskriva densamma allt för stort värde som kontroll vid stubintillverkningen. En sådan röntgenkontrollapparat har föreslagits av Ritter & Bolie (loc. cit.). Däremot kan ju metoden hava sitt värde för uppdagande av sådana fel som härröra av en ojämn kruttillför- sel, och särskilt avbrott i krutsträn- gen, vilka emellertid ytterst sällan förekomma hos omsorgsfullt tillver- Fig. 4 kad stubin. ftlnst.

KONTROLL VID S T U B I N T I LLV ERKN I N G 243 B. METOD FÖR BESTÄMNING AV STUBINENS VATTENTÄTHET Stubinens förmåga att kunna brinna under vatten är i första hand be- roende på

omspinningens och t järimpr egneringens godhet. Ojämnt och då- ligt garn, framför allt förekomsten av bark f lågor på jutegarnstrådarne i den inre omspinningen, äventyrar i hög grad stubinens vattentäthet. Tjä- rans konsistens i kallt tillstånd, d. v. s. dess elasticitet, är likaledes av stor vikt. i f,Sm rfepa/no/- /or £>ror/?/s?o o is i^aMenAoM^Z-cn /?os j/-t/&/'/7. F*Z- 5 Vid undersökning av en stubin som slocknat vid bränning under vatten kan man i regel konstatera att det är på ett större eller mindre antal en- staka punkter vattengenombrottet skett. Det bästa sättet att uttrycka vatten- tätheten hos en stubin synes därför vara att angiva det antal punkter varpå vattnet trängt in och skadat krutkärnan efter sedan stubinen förvarats under vatten av visst tryck en viss tid. På så sätt kan man nämligen få ett sifferuttryck på vattentätheten. Ju lägre detta tal, ju bättre är stubinen. En för ändamålet lämplig apparat visas i fig. 5. I ett horisontellt rör av exempelvis 1 J4" diam. och något kortare än stubinens längd inläggas ett antal utsträckta stubinringar. Rörets ändar tillslutas med gummiproppar, försedda med hål, genom vilka trådarne föras. Vid röret är monterat ett vertikalt stigrör av glas, varpå vattenhöjden kan avläsas. Trycket bör kunna varieras upp till 6 meter vattenpelare. Sedan stubintrådarne en viss* tid utsatts för vattentrycket uttagas de ur apparaten och provbrännas, helst under samtidig observation av bränntiden. Så fort en ring slocknat avskäres den vid detta ställe och tändes på nytt. Felfrekvensen uttryckes bäst i antal fel per meter genom division av totalantalet fel med de under- sökta trådarnes totallängd i meter.

 För vanlig, dubbelt j ärad stubin är det lämpligt använda i meters vatten- tryck under 15 min. Stubinens kvalitet i detta hänseende kan då betecknas med Utmärkt god . om o till 0,1 fel pr meter förekommit God „ 0,1 „ 0,2 Medelgod „ 0,2 „ 0,3 Mindre god , . „ 0,3 „ 0,4 D å% „ 0,4 „ 0,5 Mycket dålig „ mer än 0,5 Vid tillämpningen av de ovan refererade provningsmetoderna på ett flertal olika stubin fabrikat har jag med tillfredsställelse kunnat konstatera att den vid Nora Tändrörsfabrik tillverkade stubinen i jämförelse med ut- ländska stubinsorter utmärker sig för en synnerligen stor likformighet i bränntid, ävensom utmärkt god vattentäthet. Stockholm i mars 1925. SIGURD N AU CKHOFF

ALKALIFÖRLUSTEN VID SODA- REGENERERING I SULFATCELLU- LOSAFABRIKERNA LKALITS KRETSGÄNG I EN SULFATFA- brik av modernare typ åskådliggöres av fig. i. Det färdiga koket, massa och "svartlut", "blåses" från kokaren (i) till diffusören (2), där man genom för- trängning söker utvinna största möjliga mängd lut av högsta koncentration. Svartluten indunstas (3) till koncentration, motsvarande omkring 50 % torr- substans, tillföres roterande ugnen (4), där den in- torkas och delvis förkoksas, varefter den överföres till smältugnen (5). I.utens organiska substans förbrinner här, under det att alkalit i smält form nedrinner från ugnen i smältmixen (6), där sodasmältan upplöses i vatten. Sodalösningen transporteras därefter till kalkmixen (7) och kausticeras här med bränd kalk. Den sålunda erhållna "vitluten", den färdiga kokluten, tillföres kokaren och börjar ånyo kretsloppet. Kalkfällningen, "mesan", filtreras (8) och tvättas. Filtratet användes för upplösning av sodasmälta. Under processen förlorat alkali täckes genom tillsättning av natriumsulfat i smältugnen. Härav benämningen sulfatcellulosa. Alkalits kretslopp i fabrikationen sker praktiskt taget inom ett slutet system av apparater, förbundna med rörledningar. Den förlust av alkali som uppstår bör således kunna lokaliseras till de punkter, där någon pro- dukt, färdig vara eller avfall, uttages ur kretsloppet och där alkalit vidhäftar den uttagna produkten i högre eller lägre grad, allt efter de tekniska an- ordningarnas funktion och driftkontrollens effektivitet. De ställen, där alkalif örlust på så sätt kan uppstå, äro : I) I tvätteriet genom ofullständig uttvättning av massan. II) Vid sodaregenereringen, där alkali i dammform medföljer gaserna från smältugnen genom roterande ugnen och vidare till skorstenen. Ill) Vid mesans ofullständiga tvättning. I såväl massan som i mesan finnes en obetydlig del alkali mer eller mindre fast bunden. Resten och den väsentliga delen kan åtminstone teore- tiskt genom tvättning avlägsnas. Praktiskt drives nu ej tvättningen till sådan ytterlighet, och avsevärda mängder alkali gå förlorade, i synnerhet i massan från tvätteriet.

 I.KOKARE 2. DIFFUSOR .3. LUTINDUN5TNING ^*. ROT SODAUGN S». SMÄLTUGN . I Totalförlusten alkali pr ton sulfatmassa uppgår till för starkmassa (mindre nedkokt massa) 120 — 150 kg., „ lättblekt massa (väl nedkokt massa) 180 — 210 kg. Bland cellulosateknici torde väl allmänt som dogm ha rått den uppfatt- ningen, att huvudförlusten alkali ligger i sodaregenereringen. Detta gäller även äldre fabriker, där man i avgasen från ugnsaggregatet använde s. k. varpor, apparater, vilkas huvudsyfte var att utnyttja

gasernas värme för svartlutens indunstning, men vilkas konstruktion dock i viss mån syntes garantera, att en stor del av alkalidammet borde kunna uppfångas i "varpan". I nyare fabriker drivas ugnsaggregaten vid avsevärt högre temperatur. Avloppsvärmet utnyttjas här i ångpannor och economisers (fig. 2). Den högre temperaturen i och för sig tyder på en större alkaliförlust, och en dammpartikel har dessutom relativt lätt att här finna sin väg genom ång- panna och economiser till skorstenen. Allt tyder på, att totala alkaliför- lusten bör ligga högre i nyare fabriker än i äldre. Så har ock visat sig vara fallet, ehuru skillnaden ej är väsentlig. Sodabeläggningen å ångpannetuber och economiserrör samt drivor av vitt damm i rökkanalerna gav stöd för uppfattningen, att avsevärda mängder alkali måste passera ut genom skorstenen. Att med anspråk på någon till- förlitlighet genom filtreringsprov bestämma halten damm ansågs ogörligt, på grund av att dammkoncentrationen i olika delar av ett tvärsnitt i den

 stora gaskanalen otvivelaktigt varierade avsevärt, allt efter gasströmmens hastighet och dammpartiklarnas storlek. Visserligen utfördes en hel del försök i sådan riktning, vilka dels bekräftade olikformigheten i damm- koncentrationen, men samtidigt också gåvo så varierande totalresultat, de flesta liggande avsevärt lägre än man tänkt sig, att resultatet betraktades som otillförlitligt. Det ansågs så mycket säkrare, att felmätning här förelåg, som tämligen ingående försök att uppmäta storleken av övriga förlustkällor, för att här- Fig. 2 igenom på indirekt väg få fram ett värde på förlusten vid sodaregenere- ringen, samtliga gåvo fullt stöd för dogmen om förlustens storlek här. Totalförlust alkali som Na 2 S0 4 Förlust i massan c:a 50 kg. p. t. m. „ mesan 20 f> >> ii 150 kg. pr ton massa 70 11 Beräknad förlust vid sodaregenereringen 80 kg. pr ton massa. De abnorma priserna på natriumsulfat under krisåren jämte svårigheten vid visst tillfälle att anskaffa sulfatbehovet fram forcerade vid Skutskär en försöksanordning för tillvaratagande av sodadammet i avgaserna. På olika håll inom tekniken hade med epokgörande resultat införts det av amerikanaren Cottrell utarbetade förfarandet att med likriktad, elek- trisk, högspänd ström 50- a 60,000 volt rena gaser från medföljande damm. Tidigare försöksarbeten att på andra vägar tillvarataga dammet ur gasen hade med önskad tydlighet ådagalagt, att det ytterst finfördelade sodadam- met med största svårigheter låter sig uppfånga. Då den elektriska meto- den på liknande områden visat sin användbarhet, anskaffades för ett ugns-

 aggregat en försöksapparat för att utröna möjligheten att på denna väg nå ett positivt resultat. Efter många om och men, åtskilliga ändringar av apparaten och kompletteringar av ugnsaggregatet samt därmed samman- hängande tidsspillan, kom äntligen försöksapparaten i så pass tillfredsstäl- lande gång, att ett resultat av provdriften förelåg, och därmed stod det snart nog tämligen klart, att alkalifångsten blev av en helt annan storleks- ordning än väntat var. Försöket, å ena sidan, angav att förlusten av alkali vid sodaregenereringen är högst avsevärt lägre än man tänkt sig, å andra sidan motsades detta av upprepade undersökningar, utförda både vid Skut- skär och å annat håll, varvid förlusten indirekt bestämdes på ovan antytt sätt. Man stod här inför en fullständig mystifikation. På ena eller andra hållet måste dock en större förlust föreligga än vad undersökningarna visat. För att komma till klarhet i frågan och få fram en verklig alkalibalans för sodaregenereringen beslöts att anordna en så exakt undersökning som möj- ligt, med inmätning resp. invägning av till och från sodaugnsaggregatet gående alkalikvantiteter. Den ifrågasatta, långt ifrån lätt utförda undersökningen planerades så omsorgsfullt som möjligt och vidtogs en hel del anordningar för att säker- ställa resultatets pålitlighet. Ett sodaugnsaggregat, roterande ugn med två smältugnar jämte ångpanna avställdes för ändamålet. För svartlutens in- mätning till roterande ugnen konstruerades en speciell mätningsapparat, bestående av tvenne cylindriska kärl med kupade gavlar, vardera rym- mande omkring 2,000 liter. En exakt volym avgränsades i varje kärl mellan kranar i röranslutningarna å topp och botten. Då det ena kärlet tömdes, fylldes det andra. Apparaten var försedd med anordning för automatisk uttagning av ett till sin volym bestämt lutprov för varje gång ett kärl fylldes. Dessa lutprov, avsedda för analys, nedfördes genom rörledning i ett järnfat. Från fatet avgående ånga upptogs i ett klorkalciumrör. Dubbla registrerande anordningar markerade antalet i ugnen nedtappade lutvoly- mer. Luttemperaturen registrerades och avlästes som kontroll å kvick- silvertermometer. Då en om också obetydlig alkaliförlust uppstår i de från smältmixarna avgående ångorna, bildade då den smälta sodan nedrinner i lösningen, och en uppmätning av sodalösningen för övrigt ansågs förenad med vissa svå-

righeter, anordnades framför smältugnarna vattenkylda formar, i vilka sodasmältan göts till block. Dessa block uppvägdes sedan de hunnit kallna och uttogs på sedvanligt sätt ur samma generalprov för analys. För att undvika allt läckage av gas och därmed alkalidamm mellan roterande ugnens ändar och murverket, konstruerades speciella tätningsanordningar, som visade sig fullt motsvara förväntningarna beträffande effektivitet. Till förhindrande av alkaliförlust med de gaser, som tidvis uppträda i

 "löpen" från sodaugnarna anordnades draghuvar över dessa. Gas och damm bortsögs med fläkt från huvarna och infördes i roterande ugnen. Smältugnar och roterande ugn lämnades i det skick de befunno sig efter nedeldning och räknades med, att om också en viss differens i kvarvarande sodamängd sannolikt komme att uppstå vid nedeldningen efter försöket, influerade denna under alla förhållanden oväsentligt resultatet. Dammkammare, pannor och kanaler rengjordes noggrant före och efter försöket. Den efter försöket hopsamlade sodan vägdes och uttogs general- prov av densamma för analys. Likaså uppvägdes noggrant det i form av natriumsulfat i smältugnarna tillsatta alkalit och uttogs även här gene- ralprov. Den noggrannaste kontroll ägnades undersökningen i minsta de- talj för att få fram ett fullt pålitligt resultat. Undersökningen omfattade en tidsperiod av omkring en vecka. Tre dylika mätningar utfördes. Resultaten av de olika undersökningarna stämde synnerligen väl överens. Ett otal observationer, avläsningar och analyser gjordes under varje försök för att få ett så omfattande material som möj- ligt. Här nedan lämnas en sammanställning av viktigare data : SAMMANSTÄLLNING AV ALKALIBESTÄMNINGAR (Schematisk framställning Fig. 2) A, Tillförd svartlut, uppmätt i liter vid bestämd temperatur, här = 98 CL Mätkärl N :o I rymmer vid 98 C 2008,6 lit. » II „ „ 98° C 2007,4 „ Under försöksperioden tillfördes ugnen Mätkärl N:o I 68 st.; 68 . 2008,6 = 136.584,8 „ II 68 „ ; 68 • 2007,4 = 136.503,2 Summa tillförd svartlut vid 98 C = 273.088,0 liter Svartlutens spec. vikt vid 98 C = 1,2247. Enligt analys håller luten 26,4 % alkali, räknat som Na 2 SO é A = 88.295 kg. Na 2 S0 4 . Svartlutens analys : Va tten 55,0 % Torrsubstans 45,0 % Aska 20,5 % Oorganisk substans .... 67,6 % Organisk substans 32,4 %

 Oorganisk substans : Elementaranalys : Vatten 55,00 % C 17,3 % Si0 2 0,05% H 1,6% Al 2 3 + Fe 2 3 .... 0,02 % S 0,2 % NaOH 2,10 % O 13,4 % Na 2 CO z 370 % Na 2 S 0,50 % Na 2 SO± 1,10 % Na (org.bund.m.m.) 5,10 % Summa 67,60 % B. Tillfört sulfat. Enligt invägning = 14.607,2 kg. Analys: Alkali, räknat som Na 2 SO±, 95,22 %. B = 1 3. pop kg. Na 2 SO é . C. Erhållen sodasmälta. Enligt uppvägning = 68.648,6 kg. Analys: Alkali, räknat som Na 2 SO é , I33>5 %• C = pi.646 kg. Na 2 SO é . Sodasmältans analys : Na 2 C0 3 75,81 % NaOH 1,90 % Na 2 S 9, 6 9 % Na 2 S0 3 2,04 % Na 2 S0 4 4,3i % Na 2 Si0 3 0,83 % Vattenolösligt 2,11 % Rest 3>3 X % Summa 100,00 % Omräknas alkalit här till Na 2 SO é , erhålles 135,7 %. Ovanstående siffra 135,5 % direkt erhållen vid bestämning av alkalit som Na 2 SO é , D. "Stoff" vid försökets slut. (Intorkad och koksad lut, ej tillförd smält- ugnen) . Enligt uppvägning = 7.374,3 k g- Analys: Alkali, räknat som Na 2 S0 4 , 67,1 %. D = 4.948 kg. Na 2 SO±.

 E. Sintrad soda i smältugnskanalen. Enligt uppvägning = 727,7 kg. Analys: Alkali, räknat som Na 2 SO é , 116,3 %• E = 846 kg. Na 2 SO±. F. Sintrad soda från ugnens bakkant. Enligt uppvägning = 389,4 kg. Analys : Alkali, räknat som Na 2 SO é , 100,5 %• F = 3 9 i kg. Na 2 SO é . G. Sintrad soda från dammkammaren. Enligt uppvägning = 702,8 kg. Analys: Alkali, räknat som Na 2 SO\, 96,2 %. G = 676 kg. Na 2 SO é . H. Sodadamm i pannor och kanaler. Enligt uppvägning = 767,8 kg. Analys: Alkali, räknat som Na 2 SO é , 93,0 %. H = 714 kg. Na 2 SO é . Analys av sodadammet i kanalen, uppfångat genom filtrering av gasen : Na 2 SO é 91,13 % Na 2 C0 3 0,98 % Na 2 S 0,07 % Na (org. bundet m. m.) . . 1,04 % Ej bestämt 6,78 % Summa 100,00 % A l kalibalans: Tillfört alkali : Kg. Na 2 SO é Svartlut A = 88.295 Sulfat B = 13.909 102.204 Tillvarataget alkali: Sodasmälta C = 91.646 Stoff vid försökets slut D = 4.948 Sintrad soda i smältugnen .... E = 846 Sintrad soda i ugnens bakre del F = 391 Sintrad soda i dammkammaren G = 676 Damm i kanaler och pannan . . H = 714 99.221 Förlust av sodadamm i avgaser = 2.983 kg. Na 2 SO é Under försöksperioden arbetade Cottrell- apparaten synnerligen otillfredsställande och uttogs här endast 741 „ „ Rest i avgasen 2.242 kg. Na^O^

 Ett otal filterprov i gasen efter Cottrell gav som medelresultat, omräknat på den sam-

tidigt på olika sätt bestämda gasmängden . . 1.800 kg. Na 2 S0 4 Tillsatt alkali : A = 86,39 % B = 13,61 % 100 % Oredovisat 442 kg. Na 2 SO é Tillvarataget alkali C = 89,67 % D = 4,84 % E = 0,83 % F = 0,38 % G = 0,66 % H = 0,70 % 97,08 % Förlust av alkali i avgaser 2,92 % Den under försöksperioden framställda sodasmältan motsvarar en till- verkning av 119 ton kraftmassa. Förlusten av alkali vid sodaregenereringen uppgår således till 25 kg. Na 2 SO é pr ton massa eller omkring 27 kg. av handelsvaran natriumsulfat, saltcake. Den tillsatta sulfatmängden motsva- rar 123 kg. pr ton massa, en siffra som ju är relativt låg. Vid de båda andra försöken användes emellertid en större sulfattillsats, men märktes härigenom ej någon högre förlust av alkali i avgaserna. Av ovanstående framgår, att sulfatförlusten vid sodaregenerering endast uppgår till 25 kg. pr ton massa, i stället för den förut angivna siffran 80 kg. och kan det således i och med dessa omfattande undersökningar anses vara till fullo fastslaget, att alkali förlusten vid sodaregenereringen ligger högst avsevärt lägre, än man förut varit benägen att antaga. En väsentligt större del av alkali förlusten än upprepade undersökningar angivit måste ligga i tvätteriet. Orsaken till de misslyckade mätningarna här får tillskrivas den tydligen nästan oöverkomliga svårigheten att komma till ett verkligt generalprov. Senare utförda kontrollundersökningar ha vis- serligen givit en något högre alkaliförlust i tvätteriet, men siffran överens- stämmer ej tillnärmelsevis med vad den enligt dessa mätningar vid soda- regenereringen borde vara. För att få fram en tillförlitlig alkalibalans även här ha speciella automa- tiska mätapparater konstruerats. All lut till kokhuset inmätes exakt och ut- tages automatiskt av luten generalprov. Samma gäller luten från tvätteriet. Mellan kokaren och diffusören bör normalt ej någon alkaliförlust uppstå. På grund av andra arbeten har emellertid undersökningen ej ännu hunnit slutföras. Det fortsatta försöksarbetet med Cottrellapparaten för rening av avgå-

 serna från sodaugnarna har visat, att en praktiskt taget fullkomlig avskilj- ning av alkalit ur gasen är möjlig, om man arbetar vid en temperatur av under 100 ° C. Alkalit återvinnes i form av en lösning, bestående till stor del av natriumbisulfat, som i den form det erhålles kan tillföras roterande ugnen i blandning med svartluten. Sodaregenereringen arbetar då praktiskt taget utan alkaliförlust. Beträffande tvättningen av massan visa undersökningar, att förlusten av alkali utan tvivel även här avsevärt kan nedbringas. Möjligheter ligga otvivelaktigt inom räckhåll att minska den nuvarande sulfatförbrukningen under hälften av vad den nu är. Genom en så kraftig minskning av sulfattillsatsen i smältugnarna torde man få räkna med en minskad halt av Na 2 S i sodasmältan, och därmed i "vitluten", även om en viss tillförsel av sulfat resp. bisulfat sker via Cott- rel lapparaten. Massans karaktär torde icke på något sätt komma att influeras av den minskning av Na 2 S-halten i kokluten det här eventuellt kan komma att röra sig om. Däremot måste man antagligen räkna med, att sodasmältan blir mera trögflytande och svårhanterlig. Men, den dagen den sorgen. Ett synnerligen intresserat arbete har nedlagts å såväl dessa som å andra undersökningar som led i "jakten efter alkalit" i Skutskärs Sulfatfabrik av Ingeniörerna C. F. Palm och E. Borner. Skutskär i mars 1925. SIXTEN SANDBERG

ELEKTRISK JÄRNVÄGSDRIFT Å OMKRING 1850 DE FÖRSTA ÄNGLOKO- motiven byggdes och började komma till använd- ning i Sverige, torde få hava anat, med den obe- tydliga utveckling elektrotekniken då hade, att dessa med tiden flerstädes skulle komma att undanträngas av elektriska lokomotiv. En brukbar motor för elektriska banor erhölls först då genom uppfinningar av Gramme, H a e f n e r- A 1 1 e n e c k och Werner von Siemens på sextio- och sjuttiotalen den elektriska dynamomaskinen såg dagen. Medelst denna maskin blev det möjligt icke blott att med ångmaskinen eller andra kraftmaskiner som drivmotorer alstra elektrisk energi i för bandrift erforderlig mängd utan även att åter omvandla denna energi i mekaniskt arbete och rörelseenergi å motorvagnar och lokomotiv. Det var helt naturligt, att dynamomaskinen i första hand skulle komma till användning vid spårvägar och andra mindre banor t. ex. gruvbanor. Under senare hälften av förra och i början av detta århundrade genomför- des också elektrifiering av de flesta spårvägar i alla världsdelar, och endast i alldeles speciella fall byggas numera sådana banor för annan drivkraft. Då man skulle börja införa elektrisk drivkraft vid järnvägar, stod man inför ett betydligt mycket svårare problem. Det gällde här att överföra ef- fektbelopp, som voro mångdubbelt större än vid spårvägarna, på avstånd, som måste räknas i tiotals mil i stället för i kilometer vid dessa. Det är också lösningen av problemet att kunna överföra den elektriska energien på större avstånd på

ett ekonomiskt sätt, som har varit avgörande för denna frågas utveckling. SYSTEMFRÅGAN Den enkla och numera synnerligen driftsäkra likströmsmotorn, vilken nästan utan undantag användes vid spårvägar, är en idealisk motor för järnvägs fordon. För drivmotorn å ett lokomotiv vill man dock av flera an- ledningar icke gärna använda högre spänning än 500 ä 750 volt, och er- håller man en kontaktledningsspänning av högst detta värde, om man icke,

 som företrädesvis i Amerika, vill koppla två eller flera motorer i serie, då kontaktledningsspänningen kommer att uppgå till 1.500 a 3.000 volt. Som bekant, är den elektriska effekten produkten av spänningen mätt i volt och strömstyrkan mätt i amper. För ett visst effektbelopp blir således stiömstyrkan och därmed den erforderliga ledningsarean omvänt propor- tionell emot spänningens storlek. Det gäller därför att söka få spänningen, med vilken den elektriska energien överföres till lokomotivet, så hög som möjligt. Vid banor med stor utsträckning och relativt liten trafik som de svenska, måste anläggningskostnaderna pr km. hållas låga, och härför är en så relativt låg spänning som 3.000 volt ej lämplig. Både i Sverige och i andra länder har det därför funnits en strävan att finna ett system, som förenar likströmssystemets obestridligen många goda egenskaper med möjligheten att kunna använda högre spänning för över- föringen utan dyrbar omformning, och utvecklingen de senaste åren har visat, att detta varit möjligt. Växelströmmen har den egenskapen, att den låter omforma sig från en lägre spänning till en högre och omvänt utan an- vändning av roterande omformare, och sker detta i s. k. transformatorer. Härigenom blir det möjligt att för varje del av anläggningen använda den för densamma mest lämpliga spänningen. En järnvägselektrifiering efter detta system är i allmänhet utförd på följande sätt. I kraftverket, primärstationen, där den elektriska energien alstras antingen med tillhjälp av vattenturbiner eller ångmaskiner, väljes den spänning, som är mest lämplig för generatorerna. Med tillhjälp av transformatorer höjes denna spänning till det värde som är lämpligast med hänsyn till effektens storlek och det avstånd på vilket denna skall över- föras, och med de spänningar på upp till 200.000 volt som nu användas, är det möjligt att överföra betydande effektbelopp på snart sagt obegrän- sade avstånd. På lämpliga platser utefter banan i de s. k. sekundärstatio- nerna sker nedtransformering till den spänning som mest lämpar sig för kontaktledningen över banan, och vid nästan alla nyanläggningar har denna valts till c:a 16.000 volt. Å lokomotivet sker ånyo nedtransformering, och från samma transformator är det möjligt att taga ut ström vid olika spänning för de olika ändamål för vilka den skall användas. Sålunda an- vänder man i regel lägre spänning för belysning och hjälpmaskiner såsom ventilatorer och luftpumpar. Dragkraft- och hastighetsregleringen å loko- motivet sker i regel också genom drivmotorernas inkoppling å olika spän- ning på transformatorn. Den tidigast utvecklade växelströmsmotorn som kunde komma i fråga för bandrift var den s. k. trefasmotorn. Denna är den enklaste, billigaste och mest lättskötta motor som finnes, men den har den olägenheten, att

 tre ledningar erfordras för strömtillförseln. Banor, elektrifierade efter detta system, äro därför utrustade med dubbla kontaktledningar över alla spår, vilka sinsemellan måste vara isolerade för kontaktlednings spännin- gen. Som tredje ledning användas de båda skensträngarna. Som det givetvis erbjuder vissa svårigheter att åstadkomma denna isolation mellan lednin- garna, i synnerhet vid växlar å bangårdar, kan kontaktlednings spänningen även med detta system icke gärna väljas högre än 3.000 volt. Samma begränsning vidlåder således detta system som likströmssystemet, och härtill kommer att trefasmotorn har praktiskt taget samma varvtal vid olika belastningar. Då lokomotivet således kommer att gå med ungefär samma hastighet vid olika lutnings förhållanden å banan, kommer den erforderliga effekten att variera betydligt, vilket är till stor nackdel för kraftverket. Genom omkoppling av motorerna kan hastighetsreglering till en viss grad vinnas, men eljest och alltid vid start måste man använda samma metod härför som för likströmssystemet med inkoppling av reg- leringsmotstånd, vilket betyder energi förluster, vilka uppstå i form av värme i regleringsmotstånden. Enfasmotorn däremot behöver endast två ledningar för strömtillförseln, och då även här skensträngarna kunna an- vändas som återledning, blir kontaktledningen enkeltrådig. Härigenom blir det möjligt att välja betydligt mycket högre kontaktlednings spänning, och den vanligaste spänning som användes är 16.000 volt. Som nyss nämnts, har man vid enfassystemet dessutom den fördelen, att hastighets regleringen erhålles genom motorernas inkoppling till olika uttag å transformatorn, varigenom praktiskt taget förlustfri reglering er-

hålles. De enda nackdelar av större betydelse, som vidlåda enfassyste- met i jämförelse med likströmssystemet, äro dels att maskiner för det låga periodtalet bliva rätt dyrbara dels att enfasströmmen förorsakar något svårare störningar å svagströmsledningar, som gå i omedelbar närhet av banan. Denna sista olägenhet bortfaller emellertid nästan fullständigt, om svagströmsledningarna flyttas ut eller förläggas i kabel, vilket senare i många fall redan av andra anledningar är nödvändigt. Nämnda fördelar hos enfassystemet i jämförelse med de två andra systemen hava gjort, att detta system har kommit till användning vid de allra flesta järnvägselektrifieringar av större betydelse, som ha kommit till utförande åtminstone i Europa under de sista åren. JÄRNVÄGSELEKTRIFIERINGENS UTVECKLING I UTLANDET Oom nyss nämnts, utfördes de första försöken med elektrisk drift å spår- vägar och andra mindre banor, och har Tyskland äran av att vara före-

 Fig. 1. Den första elektriska banan på utställningen i Berlin 1879 gängare på detta som på så många andra områden. Den första elektriska banan i världen byggdes nämligen av Werner von Siemens på utställningen i Berlin år 1879. Banan hade en längd av endast 300 meter och, som fram- går av fig. 1, var den rullande materielen synnerligen enkel. Redan år 1881 kunde dock den första elektriska banan öppnas för allmän trafik nämligen spårvägen från Lichterfelde till Gross-Lichterfelde vid Berlin. Utvecklingen gick sedan mycket snabbt framåt men inskränkte sig huvud- sakligen till förbättring av detaljerna. Den betydelsefullaste ändringen som gjordes bestod i, att man mera allmänt började övergå från den tredje skenan för strömtillförseln till luftledning, och efter detta system ha seder- mera de allra flesta spårvägar i alla världsdelar elektrifierats. Omkring sekelskiftet började man i flera länder i Europa att på allvar intressera sig för elektrifiering även av järnvägar. Enfasmotorn hade ännu ej lämnat försöksstadiet. Likströmsmotorn var ännu ej så utvecklad, att den fyllde fordringarna, som måste ställas på en motor för järnvägsdrift. Följden härav blev, att de länder som gjorde de första försöken, Schweiz och Italien, använde sig av trefasmotorn, och efter detta system elektrifiera- des den första elektriska banan i Schweiz, Burgdorf-Thun, vilken redan år 1899 blev färdig. Denna bana har en längd av endast 63 km. och en kon- taktlednings spänning av 750 volt. Redan år 1902 var Italien färdig med den första trefasbanan, den s. k. Valtellinabanan, med en kontaktledningsspän- 17

 Tig. 2. Italienskt trefaslokomotiv ning av 3000 volt. År 1906 infördes elektrisk drift å den 22 km. långa sträckan mellan Brig i Schweiz genom Simplontunneln till Iselle i Italien. Efter samma system ha sedermera flera betydande banor i Nord-Italien elek- trifierats, och dessas sammanlagda längd är icke mindre än c :a 700 km. med en spårlängd som är ungefär dubbelt så stor. Fig. 2 visar ett italienskt trefaslokomotiv med de båda karakteristiska strömavtagarna. Vid växlar måste nämligen den ena ledningen till en del er- sättas av lämpligt isolationsmaterial för undvikande av kortslutning genom strömavtagarna, då växeln passeras. Tack vare det stora avståndet mellan strömavtagarna ligger alltid den ena strömavtagaren an mot båda trådarna, varigenom strömavbrott undvikes. Under det att italienarna fortsatte med det system de en gång valt, ställde sig schweizarna mera betänksamma gentemot trefassystemet. De lyckade försöken med enfasmotorer, som gjordes både i Amerika och Tysk- land strax efter sekelskiftet, gjorde att de började intressera sig för dessa, och den schweiziska firma som i särskilt hög grad bidragit till enfasmotorns utveckling är Oerlikon. Vid en kortare försöksbana mellan Seebach och Wettingen utformades denna firmas första konstruktioner för elektrisk järnvägsdrift, vilka sedermera kommit att spela den allra största roll vid det forsatta elektrifieringsarbetet både i Schweiz och i andra länder.

 Fig. 3. Lokomotiv vid Lötschbergbanan Den första bana av större betydelse som elektrifierades i Schweiz var den 74 km. långa Lötschbergbanan mellan Spiez och Brig, stationen närmast Simplontunneln. Elektrifieringen av denna slutfördes under åren 1910 — 1913. Även i den c :a 15 km. långa Lötschbergtunneln hade man haft stora svårigheter att kämpa emot på grund av röken från ånglokomotiven. Ba- nans trafikförmåga ökades även betydligt genom elektrifieringen, enär de elektriska lokomotiven med sin större effekt lättare än ånglokomotiven kunna övervinna de stora stigningarna på upp till 26 % . Fig. 3 visar ett av de 13 kraftiga lokomotiven för denna bana. Även i östra Schweiz började man tidigt med elektrifiering av enskilda banor, och under åren 1910— 1923 genomfördes elektrifieringen fullständigt vid den s. k. Rhätische Bahn i kantonen Engadin, en sammanlagd banlängd av c :a 280. km. Även de schweiziska

statsbanorna började tidigt intressera sig för in- förandet av elektrisk drift. Schweiz är som bekant fullständigt beroende av utlandet med hänsyn till kolbehovet. Däremot har landet synnerligen gott om vattenkraft. År 1913 beslöt man sig för elektrifiering av Gotthardbanan, och även denna linje valdes närmast med hänsyn till stigningsförhållandena och röksvårigheterna i tunnlarna. På hösten 1920 upptogs elektrisk drift å den c:a 110 km. långa bandelen Erstfeld — Bellinzona, och för närvarande äro c :a 450 km. av de schweiziska förbundsbanornas 2.900 km. elektrifie- rade. Den ursprungliga planen avsåg elektrifiering av samtliga linjer inom en

 Tig. 4. Kraftverk vid Rit om, Schweiz tidrymd av 30 år. De stora svårigheterna under kriget att skaffa erforderligt lokbränsle föranledde emellertid vederbörande att öka takten, och forceras nu arbetena, så att år 1928 beräknas samtliga huvudlinjer, c :a 1600 km., vara elektrifierade. För järnvägarna i Schweiz användes i regel enfas växelström med 16% perioders frekvens och en kontaktledningsspänning av 16000 volt. Enda undantaget härifrån är Rhätische Bahn, för vilken spänningen är 1 1000 volt. Den för bandriften erforderliga elektriska energien alstras i vattenkraft- stationer, vilka alla tillhöra staten. För närvarande äro tre större kraft- stationer färdiga, varav två äro belägna utefter Gotthardbanan, en på var- dera sidan om Gotthardtunneln. Fig. 4 visar ett av dessa kraftverk vid Ritom. De elektriska lokomotiven, vilka samtliga tillverkas vid inhemska verk- städer, utmärka sig i allmänhet för väl genomarbetade, praktiska konstruk- tioner och ett synnerligen gediget och tilltalande utförande. Karakteristiskt för de schweiziska lokomotiven även av äldre konstruktion är, att de nästan uteslutande äro anordnade med kuggväxlar för överföring av kraften från motorn till drivhjulen. Under de senare åren har man mer och mer börjat övergå till s. k. Einzelachsantrieb. Härvid har varje drivaxel sin motor, och kraftöverföringen från motorn till drivhjulen, vilken måste vara elastisk med hänsyn till fjäderspelet, sker antingen medelst en anordning som har sitt namn efter konstruktören, Buchli, eller medelst den gamla bekanta an-

 J£\' Ti(). 5. Modernt siiälltayslokonioiiz', Schweiz ordningen från Westinghouse med ihåliga axlar och ett system av fjädrar i drivhjulen, vilka överföra motorkraften från den ihåliga axeln till den inuti denna liggande drivaxeln. Fig. 5 visar ett snälltågslokomotiv med Einzelachsantrieb enligt Buchlis system och fig. 6 en av de nyaste transformatorstationerna, vilka alla ut- föras som friluftstationer. Även i en hel del andra europeiska länder pågår elektrifieringsarbetet. Tyskland hade redan före kriget betydande anläggningar under utförande, både i Schlesien och i mellersta delen av landet, men på grund av kriget blevo arbetena antingen försenade eller helt inställda. Genom fredsslutet berövades Tyskland en stor del av sina koltillgångar. Härigenom blev frågan åter i hög grad aktuell, och förutom i nämnda delar av landet är det sär- skilt i Bayern, där man har god tillgång till vattenkraft, som elektrifierings- arbetena nu bedrivas. För närvarande har Tyskland c :a 570 km. statsbanor med elektrisk drift och vid c :a 1700 km. pågå arbetena för elektrifiering eller förberedas desamma. Tyskland använder sig härvid av samma system som Schweiz, enfas-växelström med 16% perioders frekvens och en kon- taktledningsspänning av 16000 volt. Av samma anledning som Tyskland har Österrike börjat att i stor utsträckning elektrifiera sina järnvägar. Även här användes samma system. För närvarande äro c :a 130 km. elektrifierade och c :a 1000 km. under arbete eller förberedelse. I Frankrike, England, Holland och Norge är frågan om elektrifiering av

 Fig. 6. Modern transformatorstation, Schweiz järnvägarna aktuell. I samtliga dessa länder äro dock endast kortare banor, i allmänhet förortsbanor, elektrifierade, men särskilt i de tre förstnämnda länderna föreligger redan beslut om betydande järnvägselektrifier ingår. I dessa tre länder kommer man dock att använda högspänd likström, 1500 volt. I Nordamerika finnas för närvarande c :a 2500 km. elektrifierade banor, och även här har man till allra största delen använt likström men med en spänning av 3000 volt. För ett land som Amerika med god tillgång till koppar spelar den härför erforderliga större förbrukningen av koppar för ledningarna mindre roll. Amerika har dock även betydande enfasbanor, och världens för närvarande starkaste lokomotiv finnas här, vilka kunna ut- veckla en effekt av åtta till nio tusen hästkrafter. JÄRNVÄGSELEKTRIFIERINGEN I SVERIGE De svenska statsmakterna hade redan tidigt sin uppmärksamhet riktad på denna fråga, då det stod klart för dem, vilken stor ekonomisk betydelse järnvägselektrifieringen hade för ett land som Sverige, vilket måste im- portera största delen av det bränsle som erfordrades för järnvägarnas

drift men däremot har enorma kraftkällor outnyttjade i sina vattenfall.

ELEKTRISK JÄRNVÄGSDRIFT 263 Redan på hösten 1903 inkom också Kungl. Järnvägsstyrelsen till Kungl. Maj :t med förslag till utförande av försök med elektrisk drift å en mindre sträcka, huvudsakligen för att utröna olika konstruktioners lämplighet för svenska förhållanden. 1904 års riksdag beviljade de härför äskade medlen, varefter under åren 1905— 1907 omfattande försök utfördes å bandelen Stockholm — Järva och Tomteboda — Värtan. Härvid provades icke endast olika lokomotivkonstruktioner och motorvagnar utan även olika system för kontakttrådens upphängning, och särskilt de senare försöken ha haft den allra största betydelse för den fortsatta elektrifieringen. Härvid utprovades nämligen ett fullt självständigt system, vilket sedermera kommit till an- vändning vid samtliga banor som elektrifierats i Sverige. Även i utlandet har det uppmärksammats för sin enkelhet och billighet, och både i Tysk- land, Österrike, Schweiz och Norge har det kommit till användning. Dess- utom gjordes ingående undersökningar beträffande tågens strömförbruk- ning, och de undersökningar som gjordes rörande svagströmsstörningar, som uppstå på grund av banströmmen, ha varit av stor betydelse för det fortsatta elektrifieringsarbetet. Med stöd av de erfarenheter som samlats vid dessa försök och vid de försök i större skala som samtidigt utförts i utlandet, ingick Kungl. Järn- vägsstyrelsen på hösten 1910 till Kungl. Maj :t med förslag om elektrifiering av den 129 km. långa bandelen Kiruna— Riksgränsen, vilken bandel ansågs särskilt lämplig med hänsyn till den tunga och relativt jämna trafiken. De härför erforderliga medlen blevo av 191 1 års riksdag beviljade, och åt Vattenfallsstyrelsen uppdrogs att utföra den härför erforderliga kraft- stationen vid Porjus i Lule älv, vilken även inrättades för kraftleverans till malmfälten i Gällivare och Kiruna. Arbetena med elektrifieringen utfördes genom järnvägsstyrelsens försorg, och på hösten 1914 kunde de första för- söken med elektrisk drift börja med kraft från Porjus. Under första halv- året 191 5 kunde man helt övergå till elektrisk drift å bandelen Kiruna- Riksgränsen. De goda resultat som erhöllos av elektrifieringen av denna bandel och de stora svårigheter som yppade sig under kriget att erhålla stenkol i till- räcklig mängd och till rimliga priser, hade till följd, att genom riksdags- beslut åren 1917 och 1920 elektrifieringsarbetet fortsattes, och i olika etap- per kunde sedan den elektriska driften införas även söder om Kiruna, tills dess i juni 1922 elektrisk drift var införd å hela bandelen Riksgränsen - Luleå. I anslutning till elektrifieringen på den svenska sidan hade norska staten elektrifierat den 39 km. långa bandelen Riksgränsen— Narvik, och efter det detta arbete på hösten 1922 blev färdigt, är den 476 km. långa järnvägsförbindelsen mellan de båda exporthamnarna, Luleå vid Bottniska viken och Narvik vid Vest fjorden i Norge, elektrifierad.

264 GOTTHARD SANDVALL Fig. 7. Dammbyggnaden vid Porjus Under de senaste åren ha även några smalspåriga, enskilda järnvägar i mellersta och södra Sverige elektrifierats efter samma system, och för när- varande pågår arbetet med elektrifiering av bandelen Stockholm — Göteborg. ANORDNINGAR VID RIKSGRÄNSBANAN L)en elektriska energi som erfordras för drift av Riksgränsbanan samt den angränsande delen av Norges statsbanor alstras i statens kraftverk vid Porjus i Lule älv. Detta kraftverk utgör dels på grund av sitt nordliga läge men även på grund av det säregna byggnadssättet en av de intressan- taste anläggningar av detta slag som finnes. Själva maskinsalen är utsprängd inuti berget på ett djup av c:a 50 meter under markytan. För närvarande äro inmonterade sex st. turbiner på var- dera 12.500 hkr. Av dessa äro tre kopplade till enfasgeneratorer, två till trefasgeneratorer, vilka senare generera trefasenergi för gruvfälten i Ki- runa och Malmberget, samt en till ett av en hopkopplad enfas- och trefas- generator bestående reservaggregat. Enfasgeneratorerna skola kontinuerligt kunna avge 6.250 och momentant 10.000 kVA, trefasgeneratorerna kontinuerligt 11.000 kVA. Vattnet ledes till kraftverket genom en 525 meter lång tilloppstunnel, vilken börjar vid dammbyggnaden och slutar i en fördelningsbassäng ovan-

ELEKTRISK JÄRNVÄGSDRIFT 265 Fig. 8. Överförings- och kontaktledning vid Riksgränsbanan för maskinsalen. Dammen har en längd av c:a 1.250 meter och en höjd av c :a 10 meter. Från fördelningsbassängen leda sex vertikala tuber ned till turbinerna, från vilka en c:a 1.300 lång avloppstunnel återför vattnet till älvfåran nedanför Porjusfallen, varigenom hela fallsträckan utnyttjas. Fig. 7 visar dammbyggnaden i Porjus. I ställverket, vilket är byggt lodrätt över maskinsalen och intill för- delningsbassängen, uppträns formeras spänningen till resp. 80.000 och 70.000 volt, med vilken spänning kraften överföres till de tretton transformator- stationerna utefter

banan resp. gruvbolagets transformatorstationer i Gäl- livare och Kiruna. Överföringsledningarna, vilka på svensk sida hava en sammanlagd längd av c:a 510 km., bestå av fyra ledningar av koppar, upphängda å fack- verksstolpar med ett medelavstånd av c :a 180 meter. Fig. 8 visar en del av överföringsledningen mellan Kiruna och Riksgränsen. I de fyra transformatorstationerna mellan Kiruna och Riksgränsen äro uppställda tre transformatorer på vardera 1.100 kVA, vilka nedtransfor- mera spänningen från 80.000 volt till 16.000 volt. De nyare stationerna söder om Kiruna hava vardera två transformatorer på 1.500 kVA och uppvisa även en del andra förenklingar och förbättringar. Fig. 9 och 10 visa stationer av äldre och nyare typ. Kontaktledningarna äro utförda med s. k. indirekt upphängning och bestå

 Fig. 9. Transformatorstation av äldre Fig. 10. Transformatorstation av nyare typ vid Riksgränsbanan typ vid Riksgränsbanan av en kontakttråd med 8- formad profil och 80 kvmm. area uppburen av en 7-trådig bärlina med 50 kvmm. area, båda av elektrolytisk koppar. Kon- taktledningsstolparna äro utförda som fackverksstolpar och äro uppställda på ett medelavstånd av 52,5 meter. Fig. 8 visar anordningen å linjen. Å bangårdarna äro ledningarna upphängda på bryggliknande fackverks- konstruktioner, varigenom stolpar mellan spåren i möjligaste mån undvi- kits. Å de senast elektrifierade delarna har även s. k. tvärtrådsupphäng- ning kommit till användning. Denna består av kraftiga fackverksstolpar, Fig. 11. Ledningsanordning ä stationer vid Riksgränsbanan

 Fig. 12. Ledningsanordning å stationer vid Riksgränsbanan Fig. 13. Transformator för banvaktstuga vid Riksgränsbanan

 Fig. 14. Modernt godstågslokomotiv vid Riksgränsbanan som äro uppställda utanför spåren, och mellan dessa äro stållinor spända, å vilka kontaktledningarna äro upphängda. Härigenom har det blivit möj- ligt att anordna ledningar över upp till sjutton spår utan att behöva mel- lanstolpar. Fig. 11 och 12 visa anordningen av ledningarna å stationer. För att vid olika temperatur erhålla samma påkänning i kontakttråden är den uppdelad i sektioner på c :a 1300 meters längd, vilka äro förankrade på mitten och vid båda ändarna avspända medelst vikter. Härigenom er- hålles god automatisk reglering och praktiskt taget samma nedhängning hos tråden vid olika temperaturer. I sektionspunkterna äro insatta s. k. spårtransformatorer, vilka ha till uppgift att förhindra att återgångsström- men från lokomotiven sprider sig i jorden och därigenom förorsakar stör- ningar å telefon- och telegraf ledningar. Till uppgift att minska stör- ningarna har även den s. k. kompensationsledningen, vilken är upplagd på toppen av kontaktledningsstolparna och genom särskilda transformatorer erhåller en spänning i förhållande till jorden som är lika stor som kontakt- ledningsspänningen men med motsatt tecken. Kompensationsledningen tjä- nar även till att överföra 60-periodig ström för belysning å bangårdar, i tunnlar och i bostäder. Samtliga banvaktstugor efter linjen erhålla härige- nom elektriskt ljus, vilket är av stor betydelse uppe i ödemarken. Fig. 13 visar anordningen av transformator vid banvaktstugor. För närvarande äro i denna anläggning inmonterade sammanlagt 641 transformatorer för driftspänningar mellan 2000 och 80000 volt. De elektriska lokomotiven äro av sju olika typer, varav två äro snäll-

 V*s^>*^«**»*'*fÄ*^*i'1^'Q'*' - t Fig. 15. Godstågslokomotiv efter snöstorm vid Riksgränsbanan tngslokomotiv. De nyare lokomotiven äro utrustade med snabbgående mo- torer och kuggväxlar. Härigenom har det varit möjligt att få in större effekt vid samma eller mindre lokvikt än för de gamla lokomotiven med långsamgående motorer och vevstakar. Samma utveckling kan man obser- vera även i andra länder. Vid gång i stigningar utveckla också de nyaste lokomotiven en effekt på upp till 3200 å 3400 hkr. Fig. 14 visar ett av dessa lokomotiv. För närvarande finnas vid Riksgränsbanan 50 elektriska lokomotiv. DRIFTSERFARENHETER Den elektriska driften har nu varit införd vid Riksgränsbanan i tio år, och under denna tid ha givetvis en hel del erfarenheter vunnits, vilka dels kommit driften till godo men även tillvaratagits vid elektrifieringar på andra håll. Undersökningar ha kunnat utföras under drift, varigenom det blivit möjligt att närmare studera svagströmsstörningarna, vilka hittills utgjort största hindret för fullt utnyttjande av enfassystemets största för- del — den höga kontaktledningsspänningen. Då man vid Riksgränsbanan med hänsyn till svagströmsstörningarna måst inskränka sig till ett avstånd av 3.5 till S mil mellan transformatorstationerna, har man med de nya an- ordningar som utföras kunnat öka detta avstånd till c:a 10 mil vid bandelen Stockholm—

Göteborg. Även de nyare träns formator stationerna vid Riks-

270 GOTTHARD SANDVALL Fig. 16. 2.000-tons malmtåg vid Riksgränsbanan gränsbanan ha att uppvisa en hel del förenklingar gentemot de först byggda stationerna. Man har valt färre men större transformatorer, och instrumen- teringen har förenklats betydligt. Huvudsyftet med elektrifieringen, att öka banans trafikförmåga utan dyrbara dubbelspåranläggningar, har i fullaste mått fyllts. Till följd av de elektriska lokomotivens större effekt har körtiden kunnat minskas till mindre än två tredjedelar emot för ångtågen, och har tågstorleken kunnat ökas med c:a 50 %. Härigenom har trafik förmågan ökat till ungefär den dubbla. På grund av den större hastigheten hos tågen ha de lättare att övervinna snösvårigheterna, varigenom en del snögallerier kunnat slopas. Trafiksäkerheten och trevnaden har ökat även därigenom att bangårdar, snögallerier och tunnlar kunnat erhålla elektriskt ljus. Fig. 15 visar ett elektriskt lokomotiv efter en svårare snöstorm. De elektriska ledningarna ha i stort sett visat sig vara driftsäkra trots de tidvis rätt svåra klimatiska förhållandena. Först under de senaste åren ha en del kännbarare störningar uppstått på grund av isolatorbrott å de äldre överföringsledningarna. Porslinet i dessa kommer nu så småningom att bytas ut mot dylikt av bättre konstruktion, varigenom betryggande garanti torde vinnas för att banan skall komma att behålla det goda namn den haft för stor driftsäkerhet. Med elektrifieringen av Riksgränsbanan har utförts ett pioniärarbete, vilket kan anses som epokgörande i det svenska järnvägsväsendets historia, och som även haft en viss betydelse för utvecklingen på området i andra länder. Härigenom har grunden lagts för en mera allmänt genomförd elek- trifiering av de svenska järnvägarna, vilken icke endast kommer att utgöra ett stort tekniskt framsteg utan även ur nationalekonomisk synpunkt kom mer att ha den allra största betydelse för landet. Kiruna i december 1924. GOTTHARD SANDVALL

DEN SVENSKA KULLAGERINDU- STRIENS UPPKOMST OCH UTVECKLING ETT DOKUMENT, SOM FÖRSKRIVER SIG från början av 1500-talet har man funnit principen i om rullfriktion tillämpad och beskriven. Författa- ren till dokumentet är ingen mindre än den mång- [kunnige Lionardo da Vinci, renässansens univer- sella intelligens. Det bär på sitt sätt vittnesbörd om, att redan på medeltiden medvetna försök gjorts i att ersätta glid friktionen med rullfriktion. Från de följande seklerna hava vi endast ett fåtal bevis på, att några spe- kulativa hjärnor sysslade med samma problem. Från dessa tider har man funnit lager både med kulor och rullar av olika form. iVven materialet har varierat : trä, brons, glas, järn o. s. v. Någon lagerkonstruktion av bestående värde kom emellertid icke till stånd, till stor del kanske beroende på, att något tvingande behov av en på rullfriktion baserad lageranordning knappast förefanns. Först långt fram på 1800-talet gjorde sig ett sådant behov allt mer gällande, och någon gång på 1860-talet torde det första patentet på en kullagerkonstruktion i egent- lig mening hava meddelats. En allmän tillämpning fick kullagerprincipen dock först med velociped- industriens uppkomst på 1890-talet. Man kan dock icke förlägga kullager- industriens födelse till denna tid, ty de lager, som på den tiden användes, innehöllo visserligen kulor, men dessa roterade icke som i ett modernt kullager mellan särskilda löpringar utan mellan lämpligt utformade delar av hjulnaven. Lagren framställdes således icke i specialfabriker. Den egentliga kullagerkonstruktionen räknar sitt ursprung från tiden omkring sekelskiftet. Den framgång, som antifriktionslagren då hade vunnit i velocipeder och t. o. m. automobiler, verkade uppmuntrande på konstruk- törerna, och det blev en tacksam uppgift att framställa kullager, som läm- pade sig även för transmissioner och maskiner m. m. Sedan ett förberedande beräknings- och försöksarbete för bestämmande av kullagrens bärförmåga och dimensionering blivit utförd, började s fa- briksmässig tillverkning av kullager, som ett självständigt maskinelement. För att möjliggöra en massfabrikation genomförde redan från början de

272 SVEN WINGQU IST olika fabrikerna en viss standardisering. Detta innebar alltså, att endast vissa typer och storlekar av kullager tillverkades i serier, och att fabrikan- terna av maskiner nödgades rätta sig efter dessa storlekar — i stället för tvärtom. Detta steg var törhända djärvt men nödvändigt, och det skulle sedermera visa sig, att detta var den rätta och för kullagerindustriens ut- veckling gynnsammaste vägen. Den sålunda grundade kullagerindustriens första fädernesland var Tysk- land, men inom kort uppstodo kullager fabriker i många andra länder. Nu- mera finnas ett stort antal dylika fabriker med en betydande produktion. Det är då med stor tillfredsställelse man kan konstatera, att Sverige bland de kullagerproducerande länderna står i främsta linjen, icke endast vad tillverkningens omfattning beträffar utan framför allt vad beträffar produk- tens kvalitet. Den

svenska kullagerindustrien grundades år 1907, då Aktiebolaget Sven- ska Kullager fabriken började sin tillverkning av det självregler ande dub- belradiga kullagret. Förutsättningarna för en gynnsam utveckling av denna industri på svensk botten voro synnerligen goda. För det första hava vi säkerligen i högre grad än något annat land i det svenska stålet en ovärderlig tillgång till ett ypperligt råmaterial för denna tillverkning. På grund av de utomordentligt stora anspråk, som måste stäl- las på kullagermaterialets homogenitet och hållbarhet, måste visserligen en ny ståltyp utexperimenteras. Denna uppgift har lösts på ett så tillfredsstäl- lande sätt, att just det svenska kullagret kan anses som ett av de bästa exemplen på vad det svenska stålet duger till. Orsakerna till det svenska stålets överlägsenhet äro flerfaldiga. De fos- forfattiga järnmalmerna, som utvinnas vid de mellansvenska malmfälten, utgöra ett idealiskt råmaterial för framställning av ett rent och för stål- tillverkning lämpat tackjärn. Träkolet, vilket som bekant sedan urminnes tider använts för framställning av det svenska tackjärnet, är i hög grad fritt från sådana föroreningar — framför allt svavel — som vid användning av koks äro svåra att undvika. De svenska masugnarnas kapacitet är mycket liten i jämförelse med utlandets. Därigenom underlättas redan vid tackjär- nets framställning den noggrannhet i driften, som är oumbärlig för ernå- ende av ett tackjärn av hög kvalitet och jämnhet. Den svenska masugnen skötes nästan laboratoriemässigt, varvid driftens oföränderliga jämnhet är det eftersträvade målet. Även stål framställningen har i vårt land fått vissa särdrag, som avvika från utländsk praktik, och som bidraga till den an- märkningsvärda homogenitet i stålets egenskaper, som äro utmärkande för svenskt stål och i allra högsta grad av betydelse för en tillverkning av kullager. Slutligen beror också det svenska stålets överlägsenhet på det fasthål-

KULLAGERINDUSTRIEN 273 lande vid god tradition och den yrkesskicklighet, som är utmärkande för den svenska järnhanteringens utövare. SKF-koncernen, som äger de gruvor och skogar, ur vilka råmaterialet till SKF-lagren hämtas, bedriver själv tillverkningen från början fram till den färdiga produkten. Detta förhållande äger för kontrolleringen av till- verkningens olika faser, materialets sammansättning och värmebehandling o, s. v. en stor betydelse. En icke ringare fördel är törhända den möjlighet till smidig anpassning efter olika konjunkturväxlingar, som en sådan ver- tikal organisation innebär. En oundgänglig förutsättning för ett framgångsrikt bedrivande av en k ullagertill verkning är stor precision och en sträng kontroll av fabrikaten under olika stadier av tillverkningen. De anspråk, som i detta avseende uppställas av en förstklassig kullager fabrik, torde icke hava många mot- stycken inom andra industrigrenar. När man t. ex. vid kultillverkning måste fordra att två kulor i ett och samma lager icke avvika från varandra i storlek mer än högst en tusendels millimeter, måste man givetvis förfoga över maskiner, mätverktyg och en arbetarstam, som fylla de högsta ford- ringar. Den utomordentligt stränga kontrollen — ett kullager genomgår under tillverkningen ett 30-tal kontrolloperationer — är kanske i särskild hög grad karakteristiskt för kullagerfabrikationen. Den svenske arbetaren, vars kynne ligger åt ett allvarligt och ärligt arbete, lämpar sig också väl för denna tillverkning. Den svenske arbetaren har sinne för noggrannhet och precision, och han har ansvarskänsla — allt egenskaper, som icke nog kunna värdesättas, när det gäller en fabrikation som denna. Det torde också utan överdrift kunna fastslås, att vår arbetare- slam — under god ledning — står sig gott i jämförelse med vilket annat lands som helst. Denna goda ledning står också en svensk fabrik till buds. Våra ingeni- örer med sin grundliga utbildning åtnjuta med rätta långt utanför Sveriges gränser stort anseende för skicklighet och rikedom på initiativ. De utmärka sig för en bestämd strävan att ständigt vidga sina kunskaper och göra dem fruktbärande genom nyskapande arbete. Ett fortlöpande praktiskt-vetenskapligt undersökningsarbete angående de förhållanden, under vilka kullager arbeta, deras lämpliga konstruktion och den bästa sammansättningen av materialet är givetvis av stor betydelse för de framställda kullagrens egenskaper. SKF :s laboratorium, som inrättades redan på ett tidigt stadium, har otvivelaktigt haft en stor betydelse för de svenska kullagrens höga kvalitet. Det är sålunda många gynnsamma omständigheter, som samverkat till att giva den svenska kullagerindustrien dess rangplats såsom en av de ledande — i hård konkurrens med de stora industriländernas kullagertill-

274 SVEN WINGQUIST verkare. Att denna ledande ställning verkligen är grundad på de svenska kullagrens överlägsenhet framgår med all tydlighet av följande jämförande provningar, som nyligen utförts i SKF:s laboratorium. 1 I marknaden in- köptes lager av 6 utländska fabrikat, varvid de förnämsta utvaldes, nedan

kallade A, B, C, D, E och F. Till jämförelse provades SKF lager av motsvarande dimensioner, vilka uttogos från lager. Dimensioner m. m. framgå av nedanstående tabell : Fabrikat Typ Ytter- diam. m. m. Inner- diam. m. m. Bredd m. m. Radiell belastn. 72 30 27 1350 72 30 19 950 72 30 19 950 72 30 19 950 72 30 19 950 72 30 19 950 72 30 27 i35o 72 30 19 950 72 30 19 950 A B C D E F SKF-2306 SKF- 1 306 SKF-6306 Tvåradigt spårlager Enradigt » » » i » » » » » Tvåradigt, sfär. ytterlöpbana D:o D:o Enradigt spårlager Åtta lager provades av varje sort. Lagren smordes med konsistens fett. Den angivna belastningen motsvarar ungefärligen 3 gånger den belastning, för vilken lager av ifrågavarande storlek maximalt böra utsättas i drift. Hastigheten vid provningen var 1.000 varv per minut. Varje lager kördes tills en felaktighet — s. k. skalning — inträffade i någon kula eller löp- bana. I de fall, då en kula skalade, utbyttes densamma mot en ny kula av SKF :s tillverkning, varefter provningen fortsattes. Intet lager provades under längre tid än 100 timmar. Resultaten av provningarna äro grafiskt återgivna i bifogade diagram, där varje stapel motsvarar det antal timmar, som lagret ifråga uthärdade innan felaktighet inträffade. Resultaten äro inom varje diagram ordnade efter livslängd för att underlätta jämförelse. Bokstaven A betecknar skal- ning i ytterring, B skalning i innerring, K skalning å kula, märket x an- giver, att skalning uppträdde vid i fyllningsöppning. 1 Provningarna utfördes under överinseende av Överingeniör A. Hultgren.

KULLAGERINDUSTRIEN 275 JÄMFÖRANDE. PROV Å BÄRFÖRMÅGA MED SK P- KULLAGER OCH KULLAGER AV UTLÄNDSKT FABRIKAT ED 30 **/** INNERDIAMETER . IOOO VARv/miN A = YTTERKINS SKALAD B -- INNELRKINS . K = KULA X * SKALNINS VID IFyU-NINSSÖPl»rMI 1 '* " u, i 7° -Uh ! f ! t ^ — 30 I .' 1-,- ! 1 1 10

r t-- „.... vi U SJCF- KULLAGER No 2306, rf "1 ' i - -» 1 1. 4 — * — j — " - SKF- KULLAGER. No 6306. IOO """•" " *" - . — 9° 80 T -.1 70 60 50 »..-— 40 ™ ^J 30 — ; — -i 20 10

1 L.. — -- 5KF KULLAGER No. 1306 KULLAGER AV UTLÄNDSKT FABRIKAT A, MOTSVARANDE SKF No "2306 KULLAGER. AV UTLÄNDSKT FABRIKAT B MOTSVARANDE SKF n? &306. KULLAGER AV UTLAND6KT FABRIKAT C MOTSVARANDE. SKF Mo 1306 KULLAGER AV OTLAN05KT FABRIKAT D MOTSVARANDE. SKF No. 1306. KULLAGER. AV UTLÄNDSKT FABRIKAT El MOTiVACANDE SKF Nio. I30G >6 B KULLAGER AV UTLÄNDSKT fabrikat F Motsvarande SICF - NO. I30G.

276 SVEN WINGQUIST Jag har redan framhållit, att kullagertillverkningen redan från början blev i viss mån standardiserad. Detta skedde dock endast vad beträffar de mindre lagertyperna. Rörande de större och åtminstone under ett tidigare skede mindre gångbara storlekarna rådde länge villervalla, då snart sagt varje tillverkare gick sin egen väg. Detta medförde givetvis olägenheter, och det var därför endast att betrakta som en tidsfråga, när en mera all- män standardisering skulle komma till stånd. Kullagerindustrien, som f. ö. ständigt varit banbrytande på standardise- ringsområdet, har numera också tagit steget fullt ut. Under föregående år (1923) beslöts nämligen på en kongress att genomföra internationell stan- dard för praktiskt taget samtliga typer av radiella kul- och rullager. Det förtjänar här att framhållas, att därvid det från svensk sida av SKF:s representant framförda förslaget i väsentliga delar blev antaget som grund- val för det synnerligen betydelsefulla beslutet. Den svenska kullagerindu- striens ledande ställning har därmed på visst sätt ännu en gång blivit fast- slagen. Det ligger i sakens natur, att den svenska kullagerindustriens storartade utveckling även beror på vår merkantila organisationsförmåga. Försäljnin- gen av ett sådant maskinelement som kullager ställer höga fordringar på försäljningspersonalens tekniska kunskaper. Skulle personalen icke i detta avseende fylla måttet, skulle man riskera, att kullagren genom felaktig an- vändning komme i vanrykte. Det är därför, som t. ex. SKF byggt upp en försäljningsorganisation, som gör det möjligt, att genom egna försäljare nå förbrukare över hela jordklotet. En ung industri, som kullagerindustrien, har givetvis måst bedriva en intensiv upplysningsverksamhet rörande sina produkter och deras rätta användning. Även i detta avseende torde Sverige kunna berömma sig av att stå i främsta linjen. Vårt äldsta och största kullagerföretag har skapat en försäljningsorganisation — förbunden med en konsulterande ingeniörsverksamhet i allt vad som rör lagerfrågor — som numera omfattar hela världen. Det torde icke vara någon överdrift att påstå, att denna enastående organisation bidragit till att göra det svenska

namnet känt och aktat, och stadgat vårt anseende som tillverkare av indu- striprodukter av hög kvalitet. Trots allt, vad som hittills blivit gjort, torde man få anse, att använd- ningen av kul- och rullager ännu endast befinner sig i sin linda. Många nya områden torde säkerligen under de närmaste åren komma att definitivt erövras och därigenom bereda en ökad omsättning för den svenska kul- lagerindustrien. Göteborg i december 1924. SVEN WINGQUIST

PORTRÄTTGALLERI OCH MEDLEMSFÖRTECKNING ÖVER TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO ÅR 1925 H REDAKTÖR: EMIL FORSBERG <3

ITGIVANDET AV EN BIOGRAFISK POR- trättmatrikel över Tekniska föreningens medlemmar har länge varit ett önskemål. Då år 1917 förslag \ framställdes om vidtagandet av förberedande åtgär- I der för firandet av femtioårsminnet, låg tanken nära till hands att söka realisera detta önskemål, och 1921 111^^^ ^^^iinll års femårsmöte fattade också beslut om, att ett por- trättgalleri skulle ingå såsom en del i föreningens femtioårs jubileumsskrift. Enligt den av redaktionskommittén fastställda allmänna planen för den biografiska porträttmatrikeln, vilken utarbetats med hänsyn till såväl en- hetlighet och objektivitet som ock till nödvändigheten att inskränka utrym- met, upptagas i regel följande datauppgifter bredvid porträttmedaljon- gerna, nämligen: för- och tillnamn, titel, ordensutmärkelser, adressort, födelseort (stad eller socken och län), födelseår och -datum, studier och examina, studieresor, anställningar och befattningar, titlar och befattningar, som icke direkt tillhöra medlemmens verksamhet, hedersuppdrag och er- hållna utmärkelser (med undantag av ordnar) m. m. För vinnande av enhetlig uppställning och större överskådlighet hava datauppgifterna konsekvent upptagits i ovan nämnd ordning, oberoende av tidsföljden. Inom varje grupp (t. ex. studier och examina, studieresor, anställningar och befattningar etc.) är o däremot alla uppgifter ordnade i kronologisk följd. Ett frångående av dessa principer skulle i många fall medfört oreda och otydlighet. Härtill kommer, att vid ett dylikt förfa- ringssätt upprepningar icke kunnat undvikas (t. ex. om studieresor eller studier skulle uppdelats bland anställningar), vilket skulle medfört att ut- rymmet för många biografier skulle blivit alldeles otillräckligt. De förkortade beteckningar, som av utrymmesskäl blivit använda, torde knappast behöva någon närmare förklaring. Sålunda hava Tekniska ele- mentarskolan och Kungl. tekniska högskolan förkortats till Tekn. skolan och Tekn. högskolan resp. Beträffande skolornas fackavdelningar hava använts de traditionella beteckningarna: A = fackavdelningen för arkitek- tur, B = byggnads fackavd. vid tekn. elementarskolor eller fackavd. för bergsvetenskap vid Tekn. högskolan, E = elektrisk fackavd., h = fackavd. för bergsvetenskap (underavdelning metallurgi och hyttkonst), K = kemisk fackavd., M = mekanisk eller maskinteknisk fackavd., Mr = merkantilt- 1 ek-

msk fackavd., S = fackavd. för skeppsbyggnadskonst och V. o. V. = fack- avd. för väg- och vattenbyggnadskonst. Mogenhetsprövning (mogenhets- eller studentexamen) har genomgående förkortats till mog.-ex. I dataupp- gifterna ingående årtal, med undantag för födelseåret, som helt ut skrivits, öro förkortade så, att endast de båda sista siffrorna medtagits. För anställ- ningar äro i regel endast tillträde sår et angivet, enär tjänstens långvarighet i de flesta fall framgår av tillträde sår et för efterföljande befattning. För vinnande av ytterligare enhetlighet har för datauppgifterna använts nystavning med undantag av e gennamn, för vilka i förekommande fall gam- malstavningen bibehållits i bolags- och firmanamn, t. ex. i A -B. G ef le v ar f och verkstäder, under det att staden Gävle erhållit nystavning. Ordet järnverk har konsekvent stavats med ä, oberoende av om det ingått i bolagsnamn, där det annars stavas med e. För att i biografierna stora bokstäver icke skola förekomma i större ut- sträckning än nödvändigt, hava i bolags- och firmanamn bestående av flera ord, där så varit möjligt, endast det första ordet satts med stor begynnelse- bokstav. Undantag härifrån hava endast gjorts när ytterligare ett eller flera ord i namnen varit direkta e gennamn. Aktiebolag har förkortats till A. -B., om ordet börjat firmanamnet, och till aktieb. inuti eller i slutet av namnet. Fördelarna med ett dylikt förfarande äro att datauppgifterna bliva mera lättlästa, än om nästan varje ord skulle börja med stor bokstav. I flera fall hava av utrymmesbrist insända datauppgifter måst avkortas mer än vederbörande insändare ansett lämpligt. Ingen biografi har näm- ligen kunnat få bli längre, än att minst fyra porträttmedaljonger med till- hörande text fått rum på varje sida. I ett fåtal fall har redaktionen, av skäl som framgår av det föregående, nödgats utföra redigeringen på annat sätt, än resp. medlem

för sin del ansett vara lämpligt. Det är dock att hoppas, att samtliga medlemmar i porträttgalleriet, sedan de sett verket i sin helhet, skola inse fördelarna och nödvändigheten av de korrigeringar, som vidtagits. Att dock fel, brister och inkonsekvenser, trots all nedlagd möda, icke kunnat helt undvikas, därom är undertecknad fullt medveten. Enligt de principer, som här ovan framhållits, hava biografier över 977 medlemmar utarbetats och influtit i porträttgalleriet. Alla biografier grunda sig på av medlemmarna själva lämnade uppgifter. Som dessa uppgifter i de

flesta fall kompletterats i samband med granskningen av korrekturet i början av innevarande är, torde matrikeln vara fullständig till 1925 ärs början. Efter porträttgalleriet har intagits en förteckning över de av för- eningens medlemmar, från vilka porträtt och biografiska data ej erhållits, till ett antal av 581. Det har ansetts lämpligt medtaga en dylik komplette- rande förteckning, ehuru utan porträtt, för att i festskriften få med samt- liga medlemmar vid årsskiftet 1925. Redaktionen har tänkt sig, att en biografisk porträttmatrikel, redigerad enligt förestående, skulle bliva av stor betydelse för den samhörighetskänsla, som bör finnas mellan personer, vilka hava det gemensamt, att de, om än på olika tider t erhållit en för sin verksamhet betydelsefull utbildning vid samma tekniska läroverk eller verkat därstädes såsom lärare. Om porträtt- galleriet i någon mån förmår verka i sådan riktning, vilket framtiden väl får utvisa, så bör det härå nedlagda arbetet icke hava varit förgäves. Till slut får undertecknad till alla, som på ett eller annat sätt medverkat vid matrikelarbetet, framföra ett uppriktigt tack för god hjälp. Stockholm i april 1925. EMIL FORSBERG

OLOF DANIEL ABARD Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1900 7/1. Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 10 —16; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Ingenjör vid Svenska turbinfabriks aktieb. Ljungström, Finspång, 19—21 o. offertingenjör vid Elektriska aktieb. Eck, filialen i Örebro, 22-23.

PER WILHELM ABENIUS Rektor, Fil. doktor, R. N. O., Örebro. — F. i Orsa, Kopparb. län, 1864 21/5. Mog.-ex. i Falun 83; stud. i Uppsala fr. s. år; fil. kand. 85; fil. lic. 90; fil. dokt. 91. Studieresor i Tyskland, Österrike, Schweiz, Frankrike, Holland, Belgien, England, U. S. A., Danmark och Norge för vetensk. o. tekn. studier samt för stud. av tekn. undervisning åren 94, 04, 08, 09 o. 24. Amanuens vid institutionen för allm. o. analyt. kemi i Uppsala 86 — 95; docent i kemi i Uppsala 91 ; lektor i kemi o. teknol. m. laborationer vid Tekn. skolan i Borås 95, lektor i samma ämnen vid Tekn. skolan i Örebro 04 o. rektor därst. 14 samt vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 19. Led. o. sekr. i kommittén för den lägre tekn. undervisn. ordnande 07; repr. för de tekn. läroverken i lärarnas lönekom. 21 ; led. av Örebro folkskolestyr. 12—21; stadsfullm. i Örebro fr. 16; led. o. ordf. i Örebro stads byggnadsn. 19—21. Har från trycket utgivit läroböcker i kemi samt vetenskapliga o. tekn. uppsatser m. m.

ARTHUR BERNDT ADELROT Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1903 26/8. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23; studier vid Stockholms högskola fr. 24.

GUSTAF EMIL ADLERS Ingenjör, Örebro. — F. i Kumla, Örebro län, 1858 24/11. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 74; avg.-ex. 77. Anst. som ritare hos Qvist & Gjers i Arboga 77; vid Yxhults stenhuggeri aktieb. 78—80; praktiserat i U. S. A. 81—85; disponent vid Yxhult stenhuggeriaktieb. 86—10; agenturverksamhet i Örebro 10; disponent vid A.-B. Kumla kalkgruva 12—22; agenturverksamhet i Örebro fr. 23.

 AUGUST VILHELM ADRIAN Direktör, Moskva. — F. i Långsele, Västernorrlands län, 1876 22 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91 ; avg.-ex. fr. M. 94. Studieresor i Tyskland o. Österrike 00 o. 05. Anst. vid Atterlings verkst. i Örebro 94 o. hos Qvist & Gjers i Ar- boga 95; ingenjör vid Seth Kempes anläggningar i Norr- land 96; chef för Uddevalla sulfitaktiebolags fabrik, Bengtsfors, 08; ingenjör hos I. O. Holmer, S :t Petersburg, 11; ingenjör-inspektör vid Svenska Kullagerfabrikens dot- terbolag i Ryssland fr. 14 o. direktör för samma bolags koncessionsföretag i Moskva fr. 22. CARL JOHAN MALCOLM AFZELIUS Ingenjör, Avesta. — F. i Stafnäs, Värmlands län, 1859 2 7 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 73 o. avg.-ex. därst. 76. Anst. vid Gävle-Dala järnvägs verkst. 76; ritare hos Qvist & Gjers i Arboga 77 o. vid Degerfors järnverk 81 ; utförde valsverksbyggnader vid Nissafors 83 o. vid Wij bruk 84; ritare hos ing. E. v. Zweibergk, Smedjebacken, 85; kon- struktör hos Nordenfelt & Maxim — Nordenfelt Guns & Amm. Co. Ltd, London, 86; konsult, ingenjör i London 91; konstruktör vid Bofors— Gullspång, Bofors, 94 o. vid Ho- fors

aktieb., Hofors, 95; konstruktionsbyrå i Sthlm 95; bruksingenjör vid Ankarsrum 99 o. ingenjör vid Avesta järnverk, Avesta fr. 11. CARL BERTIL AHL Ingenjör, Bollnäs. — F. i Gävle 1892 24 / 8 . Realskolex. 08; elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Anst. vid R. Sjöströms mek. verkst. o. gjuteri, Gävle, 08 o. vid Gävle— Dala järnväg 12; vid Statens järnvägar i Bollnäs såsom extra ritare 16; ritare 18; underingenjör vid maskinavd. i Bollnäs 20 o. vid huvudverkstaden därst. fr. 23. AUG. REINHOLD AHLBERG Fil. doktor, Örebro. — F. i Växjö 1891 9 /i 2 . Mog.-ex. i Växjö 11; fil. kand. i Lund 14; fil. magister 16; fil. lic. 18; fil. doktor i Lund 24. Studieresor i Tyskland 19 samt med understöd från Kungl. fysiografiska sällsk. i Lund 20. Assistent i Aktieb. Klorprodukter 17; e. o. amanuens vid Lunds universitets kem. institution 18 o. amanuens därst 18—20; extra lärare vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 20. Har från trycket utgivit ett flertal arbeten under åren 18—24. GUSTAF ERIK AHLBOM Tekn. stud., Örebro. — F. i Hudiksvall 1905 5 / 3 . Real- skolex. i Hudiksvall 21; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 21.

 JOHAN ADOLF AHLIN Ingenjör, Gordon, Ga., U. S. A. — F. i Skållerud, Älvs- borgs län, 1876 24 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06. Ingenjörsassistent vid Lahtis cellulosa- fabrik, Finland, 06; verkmästare vid Deje sulfatfabr., A.-B. Mölnbacka— Trysil 08; driftsingenjör vid Frånö nya aktie- bolags sulfatfabr., Frånö, 09 o. vid Kotka cellulosafabr., Kotka, Finland, 11; driftsingenjör vid Vargöns aktiebolag 13; chemist vid Chesapeake Pulp & Paper Co., Inc. West Point, Va, U. S. A., 16; chemist and designing engineer vid Atlantic Paper & Pulp Co., Savannah, 16 o. vid Pynetree Paper Co., Gordon, Ga, U. S. A. fr. 22. ADOLF HUGO AHLQUIST Ingenjör, Stockholm. — F. i Västra Broby, Kristianstads län, 1891 2S / 5 . Realskolex. 09; elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Studieresa med statsunder- stöd i Tyskland 22. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Uppsala 09, vid Sundbybergs el. byrå 14, vid Wallbergs mek. verkst. i Bäckefors 16, vid Göteborgs stads gasverk 18 samt vid Statens järnvägar, järnvägsstyrelsens maskin- byrå, fr. 18. CARL GUNNAR AHLZÉN Ingenjör, Järpen. -- F. i Norrköping 1901 26 /t. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. K. 21. Anställd vid A.-B. Tegefors verks sulfitfabrik, Järpen, 22 o. skiftsverk- mästare därst. fr. 24. KARL JOSEF AHNGWÉ Ingenjör, Erie, Pa., U. S. A. — F. i Hackvad, Örebro län, 1892 19 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Studieresa i U. S. A. 23. Ritare vid A.-B. Svenska järnvägsverkstäderna i Linköping 19; konstruktör å mek. avd. för lokomotiv o. spårvagnar vid Allm. svenska elektr. aktiebolaget i Västerås 20; designer at Mine Locomotive Dep. General Electric Co., Erie Works, Erie, Pa., U. S. A., fr. 23. SVEN HERMAN AHRNE Flottningsinspektor, Lör strand. — F. i Umeå 1883 22 j 10 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg.-ex. fr. B. 04. Ritare o. schaktmästare vid Mellersta Södermanlands järnvägsbyggnad 05; biträdande ingenjör vid Sulfitaktieb. Ljusnans kaj- o. vägbyggnader i Vallvik 07 o. vid Buller- forsens kraftverksbyggnad 08; ritare hos betongfirmor i Tyskland 09 — 10; anst. vid Umeå flottningsförening 11, vid Ångermanälvens flottningsförening 12 — 18, vid Pite älvs flottningsförening 19 — 22, vid Ostkustbanans järn- vägsbyggnad 23 o. vid Ljusne elfs flottningsförening fr. 24.

 JOHN ROBERT EMANUEL ALDERIN Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1887 4 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. B. 08. Efter studier utomlands anst. som ingenjör vid Nya murbruks- fabrikens i Stockholm aktieb. och vid Nya aktieb. Terrasit i Stockholm fr. 08 samt verkst. direktör för samma bolag och Mälarens nya transportaktieb. i Stockholm fr. 16. ANDERS EDVARD ALESTAM Ingenjör, Sandviken. — F. i Gräsö, Stockholms län, 1895 10 /u- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 17. Anst. vid Värtagasverket, Stockholm, 17; kemist o. driftsföreståndare för biproduktsavd. vid Skönviks kol- ugnar i Åsarna 18; driftsföreståndare vid Södertälje ter- pentin- o. t j är fabrik 21 ; ingenjör vid Sandvikens järnverks aktiebolags fysiska laboratorium i Sandviken fr. 22. OSCAR FREDRIK WILHELM ALLGULANDER Ingenjör, Fagerviksverken. — F. i Gävle 1895 Vs. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 17. Kemist vid Avesta sulfat- & trävaru aktiebolags sulfatcellulosafabrik i Avesta 18; ritare o. andra ingenjör vid A.-B. Avesta järn- verks kolugnar 19; kemist och driftsingenjörsassistent vid Wifstavarfs aktiebolags sulfitcellulosafabrik, Fagerviks- verken, fr. 20. BRUNO ALM Ingenjör, Lidköping. — F. i Hälla, Södermanlands län, 1894 17 /s. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 15. Studieresa i U. S. A. 21—23. Verkstadsingenjörs- assistent vid Verktygskompaniet i Strängnäs 16; ritare vid Thulins

aeroplanfabrik i Landskrona 17; ingenjör o. assis- tent åt chefen vid Tidaholms bruks aktieb. 18—21 ; ingenjör vid Svenska Tändsticksaktieb. i Lidköping fr. 24. EMIL FREDRIK ALMÉN Lektor, R. N. O., Jönköping. — F. i Solberga, Göteborgs o. Bohus län, 1874 18 /i. Mog.-ex. 92; fil. kand. 94; fil. lic. 00 och fil. dokt. 01. Studieresor i Tyskland med stats- understöd somrarna 01, 02 o. 03. Amanuens vid Fys. inst. i Uppsala 96—01 ; vik. lektor o. extra lärare vid Tekn. skolan i Örebro 01 — 06; vik. adjunkt vid Latinläroverket å Norrmalm i Sthlm 06 — 08; lektor i mat. o. fys. i Jön- köping fr. 07. Ordf. i tax. -nämnden för 1 :sta distr. i Jön- köping fr. 12; Ledamot i prövningsnämnden 18 o. fr. 22. Skolöverstyrelsens ombud vid realskolex. 23 o. 24.

 PER ALMÉR Ingenjör, Västland. — F. ;_ Wessland, Uppsala län, 1883 4 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg.-ex. fr. M. 04. Ritare vid Vagn- och maskinfabriks aktieb. i Falun 06; arbetsledare vid Wesslands gjuteri o. mek. verkstad 08 samt ägare o. arbetsledare därst. fr. 11. Besiktningsman för ångpannor. Ordf. i Wesslands sockens taxerings-, val- och hushållningsnämnder samt ledamot i kommunal- o. pen- sionsnämnderna i samma socken. JOSEF BERTIL ALMGREN ^ Civilingenjör, Vaxholm. — F. i Stockholm 1892 16 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14; elev vid Tekn. högskolan 14; avg.-ex. fr. S. 19. Studieresor i Finland, Estland o. England 21. Sjömaskinist 10— 11; ri- tare vid Sv. turbinfabr. aktieb. Ljungström 17 o. vid Ekens- bergs varv o. mek. verkst. 18; provningsingenjör vid A.-B. Atlas-Diesel montageavd., Sickla, 19; rederiinspektör hos Sthlms rederiaktieb. Svea 20—21 ; varvs- o. verkstadsingen- jör vid tygförvaltningen å Vaxholms fästning fr. 22. CARL R. ALMQVIST Ingenjör, Buenos Aires, Argentina. — F. i Östersund 1898 29 / 5 . .Realskolexamen i Östersund 15; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 21. Konstruktör å avd. Chem. Industri vid Borsig G. m. b. H., Berlin-Tegel, 22— 23; tillf, konstruktionsarb. vid Östersunds gasverk 23; anst. i Argentina fr. 24. HARALD ALMQVIST Överingenjör, Domnarvet. — F. i Sillerud, Värml. län, *877 27 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92; avg.-ex. fr. M. 95. Studieresor i Tyskland, Österrike, England, Belgien, Frankrike o. Italien. Assist, valsverksingenjör vid A.-B. Bofors 96 samt ritare o. konstruktör därst. 98 ; konstruktör vid Deutsche Sprengstoff A. G., Hamburg, 00; assist, in- genjör vid masugnar Millom, England, 03; ingenjör hos Julian Kennedy, Sahlin & C: o, London, 04 o. överingenjör vid samma firma 05—10; verkst. direktör vid Vagn- o. maskinfabriken, Falun, 11 — 13; chefskonstruktör vid Stora Kopparbergs Bergslags aktieb. 13—18 o. mek. chefsingenjör i samma bolag vid Domnarvet fr. 18.

 RAGVALD ALMQVIST Ingenjör, Malmö. — F. i Trankil, Värmlands län, 18S1 31 /io- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 97; avg.-ex. fr. K. 00. Studieresa med statsunderstöd i U. S. A. 05. Elev vid Lindholmens verkst. i Göteborg 00 o. ritare därst. 02 — 06; ritare hos Julian Kennedy, Sahlin & Co. i Bryssel 06 — 09; ritare o. elev hos Thiissen, Mulheim, Ruhr, Tyskland, 09 o. ritare vid Deutsche Maschinenfabrik i Duisburg s. år; verkstadsingenjör vid Nya A.-B. Stockholms vapenfabrik i Finspång 09 — 11, vid A.-B. Bofors kanonverkstad 11 — 15 o. vid Kungl. flottans varv i Karlskrona 15 — 17; disponent vid Kullens maskinfabriks aktieb. i Höganäs 17—20; verkstadsingenjör hos Thermsenius & Son i Hallsberg 20; innehavare av ingenjörs- o. agenturfirman Ragvald Alm- qvist i Malmö fr. 21. EDVIN ANDREAS ALPE Ingenjör, Ortviken, Skönsberg. — F. i Nora 1890 3 %i- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. K. 11. Anst. vid Strömsnäs järnverk, Degerfors, 11; kemist vid Wifstavarfs aktiebolags cellulosafabriker 12 o. driftsingen- jör därst. 17; konstruktör vid Dynas aktiebolag 20; arbets- föreståndare vid Norrlands statsarbeten 21 ; konstruktör vid Skönviks cellulosafabriker, Ortviken, fr. 24. CARL FRANS OSKAR ALSING Disponent, Köping. — F. i Köping 1880 5 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 97; avg.-ex. fr. K. 00. Studieresa i U. S. A. 06 —07. Anst. som elev vid Koppoms pappersfa- briks aktiebolag, Åmotsfors, 00; ingenjör vid Köpings tek- niska fabriks aktiebolag 01 och disponent därst. fr. 12. FOLKE HILDING ALSTERBERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Alvesta i Aringsås, Kronob. län, 1885 19 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg.-ex. fr. M. 04. Ritare vid A.-B. Bofors-Gullspång i Bofors 05; ingenjör vid Morgårdshammars mek. verkstads aktieb. 06; Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås, avd. mek. verkst., 13; ingenjör vid Mellersta o. norra Sveriges ångpanneförening i Stockholm fr. 14.

 ADOLF JOHN AS CHALDY ALSTERMARK Ingenjör, Tofte i

Hurum, Norge. — F. i Karlstad 1895 3 %. Elev vid Högre allm. läroverket i Karlstad 05—14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15 ; avg.-ex. fr. M. 18. Konstruktör vid Karlstads mek. verkstad 18; ritare vid A.-B. Papyrus i Mölndal 20 o. vid Tofte cellulosefabrik i Norge fr. 23. LARS ANBO Ingenjör, Leksand. — F. i Leksand, Kopparbergs län, 1902 3 / 4 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. ANDERS PAUL ANDERSON Ingenjör, Philadelphia, Pa, U. S. A. — F. i Hålanda, Älvsborgs län, 1890 "A- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. M. 10. Studieresa i U. S. A. fr. 23. Maskin- uppsättare vid Forsviks verkstäder 11; ritare vid Bruza- holms bruk, Kockums järnverk i Kallinge samt hos A.-B. Skoglund & Olsson, Gävle, 13—15; ritare vid Fagersta järnverk 15 o. vid Väsby metallverk 16; ritare o. konstruk- tör hos ingenjör Fornander, Järnkontoret i Sthlm, 17 samt vid Forsbacka järnverk 18; ingenjör vid Luleå järnverk 19—23. Lärare vid Luleå stads lärlings- o. yrkesskolor 20 -23. THORSTEN YNGVE ANDERSON Ingenjör, Häljebol. — F. i Gillberga, Värmlands län, 1902 19 / 4 . Realskolexamen 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex fr. M. 23. Studieresa i U. S. A. 25. Anställd vid Sandvikens järnverks aktieb. i reparations- gjuteriet 23—24. ALBERT IVAR ANDERSSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Västerås 1893 22 /u. Elev vid Högre allm. läroverket i Västerås 05—13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Ritare vid A.-B. Svenska metallverken i Västerås 14—16 o. vid Kungl. järnvägsstyrelsens elektrotekniska byrå fr. 19.

 ANDERS RUBEN ANDERSSON Ingenjör, Boden. — F. i Nora 1897 17 /i2. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 21. Ritare vid Norrlands statsarbeten i Piteå 22 ; byggnadsverkmästare för folkskole- byggnad i Boden samt fabriksbyggnader vid A.-B. Scharins Söner, Clemenäs, 23 ; Innehavare av Bodens vulkaniserings- verkstad. AXEL HARALD LAURENTIUS ANDERSSON Distriktslantmätare, Ramsele. — F. i Axberg, Örebro län, J 873 V2. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. M. 93; lantmäteriex. 96 och examen i kulturteknik 11. Lantmäteriaskultant 96; vice kommissionslantmätare 04 o. distriktslantmätare fr. 09. Innehar en del kommunala och andra uppdrag i Sollefteå samt i Fjällsjö och Ramsele socknar. BIRGER ALBERT ANDERSSON Tekn. stud., Örebro. — F. i Hjo 1903 3 / 8 . Realskolex. 20 ; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska lin- jen, fr. 21. Praktiserat å mindre verkstäder. CARL VERNER ANDERSSON Ingenjör, Guldsmedshyttan. — F. i Nora bergsförsamling, Örebro län, 1886 5 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. K. 06. Elev å Nora— Karlskoga järnvägs verkst. i Nora 01; ritare vid Sala maskinfabriks aktieb. 06; ritare o. bitr. ingenjör vid A.-B. Ankarsrums bruk 09; ritare vid Luossavaara— Kiirunavaara aktieb. i Malmberget 10; ingen- jör vid Svenska turbinfabr. aktieb. Ljungström i Finspång 17; ingenjör vid Guldsmedshytte aktieb. i Guldsmedshyttan fr. 18. CHARLES EINAR ANDERSSON Tekn. stud., Örebro. — F. i Kvillinge, Österg. län, 1899 25 / 9 . Realskolex. 18; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. Anst. hos civilingenjören U. Danielsson 18 — 19 o. vid Svenska ackumulatoraktieb. Jungner 20 — 21.

 ERNST ANDERS HILDING ANDERSSON Civilingenjör, Örebro. — F. i Döderhult, Kalmar län, 1888 30 / 4 . Avg.-ex. fr. M. vid Tekn. högskolan 11. Extra lärare vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 20. JOHAN HUGO ANDERSSON Ingenjör, Borås. — F. i Tillberga, Västm. län, 1896 20 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg. ex. fr. E. 16. Un- deringenjör vid Umeå stads elektricitetsverk 17; distribu- tionsingenjör vid Statens vattenfallsverk, Älvkarleby kraft- verk, 19; driftsingenjör o. chefsassistent vid Borås stads elektricitetsverk fr. 20. Lärare vid Borås stads lärlings- o. yrkesskolor fr. 21 och v. brandchef i Borås fr. 22. JOHAN WILLIAM ANDERSSON Ingenjör, Luleå. — F. i Luleå 1893 Vt. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 15. Ingenjör vid A.-B. Mohögs mek. verkstad 17; ingenjör vid Avesta järnverks pressverksavdelning 18; verkstads- o. varvsingenjör vid A.-B. Luleå varv & verkstäder 19. Konsulterande verk- samhet fr. 22. Lärare vid Luleå stads fortsättningsskolor. JOSEF GOTTHOLD ANDERSSON Ingenjör, Skara. — F. i Kumla, Örebro län, 1896 2 / 5 . Realskolex. i Sthlm 13 ; elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Praktiserat vid Nya fören. elektr. aktieb. i Sthlm 13 — 14; ingenjör vid Elektr. affären G. Johansson i Örebro 17, vid Statens kraftverksförvaltning, linjebyggnaderna i Örebro 19, vid Statens vattenfallsverk, stamlin jebyggnaderna i Örebro 20 och vid Trollhätte kraft- verk i Skara som ingenjör fr. 23. RAGNAR ANDERSSON Ingenjör, Västerås. — F. i Örebro 1889 22 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04;

avg.-ex. fr. M. 07. Elev vid El. aktieb. A. E. G. i Örebro och vid Örebro stads elektricitets- verk 07—09; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 09.

 YNGVE HÄDAR FERDINAND ANDERSSON Tekn. stud., Örebro. — F. i Färnebo, Värml. län, 1903 14 /i. Realskolex. i Ludvika 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22. Praktiserat vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Ludvika 20—21. GUSTAF GEORG ANDRÉ Ingenjör, Sundsvall. — F. i Östersund 1893 29 / 4 . Elev vid Högre allm. läroverket i Östersund 03—11; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Praktiserat under åren 12—16; ingenjör vid Allm. svenska elektr. ak- tieb :s filial i Östersund 19 o. chef därstädes 21 ; ingenjör vid El. aktieb. A. E. G. i Sundsvall fr. 24. ROLF ERIK ANNERÉN Ingenjör, Mjölby. — F. i Grythyttehed, Örebro län, 1901 17 /i 2 . Realskolexamen 19; elev vid Tekn. skolan i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Anställd vid Mjölby cementgjuteri fr. 23. JOHAN DAVID ALFRED ARMAN Ingenjör, Östersund. — F. i Dunker, 25 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; Biträtt med samt utfört förslag till väg- Södermanland 12; ritare hos Siemens Berlin, 13; anst. vid Statens järnvägar å Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 14 vid baningenjörsexp. i Norrköping 16; Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 18 o. i Östersund fr. 19. Söderm. län, 1889 avg.-ex. fr. B. 10. och gatuarbeten i & Halske A-G., såsom extra ritare o. ritare 15; ritare underingenjör vid å bandirektörsexp. DAVID EMIL ARONSON Stadsingenjör, Strängnäs. — F. i Ulrika, Österg. län, 1889 3 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. B. 09 ; behörighet som mätningsman i stad fr. 19. Mätnings- ingenjör vid Kommunaltekniska byrån i Sthlm 10, hos in- genjörsfirman Eggert & Sandström, Sthlm, 11 ; vid stads- ingenjörskontoret i Borås 12 o. vid stadsingenjörskontoret i Göteborg 16; bitr. ingenjör vid Karlskrona stads bygg- nadskontor 18, bitr. stadsingenjör i Halmstad 20 och t. f. stadsingenjör därst. 21 ; stadsingenjör samt chef för vatten- och elektricitetsverken i Strängnäs fr. 22.

 JOHN AXEL FREDRIK ARSENIUS Torpedingenjör, R. V. O., Stockholm. — F. i Mariestad 1858 29 / 9 . Elev vid Tekn. skolan 73 o. avg.-ex. därst. 76; skeppsbyggmästarex. i Göteborg 81. Praktiserat vid Motala verkstad 76—78. Ingenjörsverksamhet i U. S. A. 81 —83 o. 84—97, därav 9 år vid U. S. A. flotta; vid Kockums verk- stad, Malmö, 83—84; torpedingenjör (specialingenjör av 1 :a gr.) vid Mariningen jörstaten 97 o. vid Mariningenjörkåren 06; kommendörkaptens tjänstegrad fr. 14. Under fem års tid Kungl. marinförvaltningens besiktningsman för torped- materiell i Fiume o. Newcastle m. m. ARVED ARVEDSON Ingenjör, Lidingö Villastad. — F. i Grödinge, Stockholms län, 1887 4 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. K. 07; specialelev vid Tekn. högskolans fackavd. för elektroteknik, 3:dje o. 4:de årskurserna, 10— 11. Studieresa i Tyskland o. Schweiz 21. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås såsom ingenjörselev 07, provningsingen- jör 10, montageingenjör 14 o. föreståndare för montage- jjyrån i Västerås 18; ingenjör o. delägare i konsulterande ingenjörsfirman Bergman & C:o aktieb. i Stockholm fr. 20. Styrelseledamot i Sv. Teknologföreningens avd. för elektroteknik 21—22. GUSTAF ESAIAS ARVIDSSON Fil. licentiat, Örebro. — F. i Dörarp, Kronob. län, 1893 2i / 5 . Mog.-ex. 11; fil. ämbetsex. 15 o. fil. lic. 21. Vik. lek- tor vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 o. extra lärare därst. fr. 22. KARL GUSTAF ATTERLING Ingenjör, Pittsburgh, Pa. — F. i Stenstorp, Skarab. län, 1896 12 /i2. Realskolexamen 16; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Elev vid Elektriska motor- fabr. Fenix i Jönköping 16; ritare vid Allm. svenska elektr. aktiebolaget i Västerås 20; konstruktör vid Westinghouse Electric & Mfg. Co., East Pittsburgh, Pa., U. S. A. fr. 23. CARL GUNNAR AUGUSTIN I Ingenjör, Hjortstad, Hallingeberg. — F. i Hallingeberg, Kalmar län, 1892 25 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. K. 11; språkstudier i Tyskland 09 ; bedrivit praktiska studier hos Marconi Wireless Company i London vintern 13 — 14. Reservofficersvolontär 11 — 14; enskild af- färsverksamhet 15 — 17; disponent för A.-B. Stålpress i Mariannelund 18 ; äger o. bebor egendomen Hjortstad i Hallingebergs s:n sedan 20.

 FRITZ ANDERS AVANDER Verkstadsingenjör, Bofors. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1889 10 / 8 . Elev vid Tekniska skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. M. 07. Anst. vid Aktieb. Bofors såsom elev 07, ritare o. konstruktör 10, verkstadsingenjörsassistent 12 samt av- delningsingenjör 15; verkstadsingenjör vid Nordiska arma- tur aktieb. i Åtvidaberg 17 och vid A.-B. C. E. Johansson i Eskilstuna 18;

verkstadsingenjör vid Aktiebolaget Bo- fors fr. 21. AXEL RAGNAR AXELSSON ^ Ingenjör, Jönköping. — F. i Säby, Jönköpings län, 1901 31 /io. Realskolexamen 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Öre- bro 20 ; avg.-ex. fr. E. 23. Anställd som montörsbiträde vid A.-B. Tranås elektricitets- och vattenverk 19; anställd vid Elektriska byrån i Jönköping fr. 24. ELIS HENRY BADH Ingenjör, Stockholm. — F. i Färnebo, Värmlands län, 1896 18 /r. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 15; ingenjörselev vid Statens järnvägar i Örebro o. Sthlm 19 samt biträdande underingenjör i Örebro o. Sthlm 20; konstruktör vid Vulcan-Werke, Abt. Lokomotivbau, Stet- tin-Bredow, Tyskland 22; konstruktör hos Nydqvist & Holm aktieb.^ Trollhättan, med tjänstgöring vid A.-B. Ljungströms Ångturbin, Lidingö-Brevik, fr. 23. CARL JOSEF RODGER L:SON BEHM Intendent, Uddeholm. — F. i Fagersta, Västm. län, 1878 29 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92 ; avg.-ex. fr. K. 95 ; mogenhetsex. 96; utex. fr. Ultuna lantbruksinstitut 99. Studieresor i Tyskland, Frankrike, Danmark m. fl. länder 00 samt i Danmark o. Norge 06. Lantbrukspraktik å Sic- kelsjö i Närke 96—98; rättare o. förvaltare vid jordbruk i Närke o. Södermanland 01—03; arrendator på Åmots bruksegendom i Gästrikland 04—08; intendent vid Koppar- berg o. Hofors sågverksaktiebolags arrendegårdar 08—14; ägt o. brukat Stråtenbo gård 10—15; intendent vid Udde- holms aktieb. fr. 14. IVAR VILHELM BELFRAGE Ingenjör, London. — F. i Färnebo, Värmlands län, 1892 29 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Studieresor i Canada 17—18 o. i Frankrike 21. Ritare vid Karlstads mek. verkstad 13 ; ritare o. ingenjör vid Katrine- fors pappersbruk i Mariestad 14; ingenjör på massa- o. pappersmaskinavd. vid Messrs Boving & C:o Ltd, 56 Kingsway, London W. C. 2, fr. 16.

 ANTON BENGTSON Ingenjör, Bofors. — F. i Ryssby, Kronobergs län, 1888 17 /9. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Anst. vid Ljungby mek. verkst. 07 o. vid Statens järnvägar, centralverkstaden i Örebro, 10; konstruktör vid Askersunds mek. verkst. 14; verktygskonstruktör vid Svenska turbin- fabriks aktieb. Ljungström i Finspång 19; ingenjör vid A.-B. Bofors fr. 21. JOHAN BENGTSON Ingenjör, Örebro. — F. i Axberg, Örebro län, 1886 "/»• Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06, avg.-ex. fr. B. 09. Anställningar såsom stenhuggare 00—05; ritare vid Yx- hults stenhuggeriaktieb. i Kumla 09, vid Carl Paeschke Werksteinindustrie, Jannowitz a. R., 13 o. vid J. Kumpf & C:o Granit- u. Syniwerke, Löbau i Sa., 14. Betong- konstruktör hos Windschild & Langelott i B romberg 15 samt hos Ludwik Frakowski, Windschild & Langelotts Nachf. 18; ingenjör vid Cementbaugesellschaft Alban Vet- terlein & C :o m. b. H., Chemnitz, 21 o. vid Wayss & Freytag A-G. i Berlin 22—23. ERIK GOTTFRID IWAN BENGTSSON Ingenjör, Karlskrona. — F. i Karlskrona 1899 */* Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 24. Ritare vid Karlskrona lampfabriks installationsbyrå 16—19. KARL GUSTAV BENEDIKTUS BENGTSSON Ingenjör, Örebro. — F. i Kristinehamn 1892 u / 4 . Real- skolex. 10; elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Ingenjör vid C. E. Pettersons mek. verkstad i Kri- stinehamn 14—17, därav ett halvt år med tjänstgöring i Ryssland; anst. vid Sthlms gasverk 17 o. vid Kungl. järn- vägsstyrelsens banbyrå 19; ingenjör vid Örebro stads gas- och elektricitetsverk fr. 20. ERIK WILHELM BERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Ljusdal, Gävleb. län, 1898 18 / 9 . Elev vid Högre allm. läroverket i Luleå 09 — 15: elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. E. 18; elev vid Yrkespedagogiska centralanst. fortbildningskurs för yrkes- skolelärare sommaren 22. Offertingenjör vid Allm. sven- ska elektr. aktiebis filial i Norrköping 19; ingenjör vid Luleälvens kraftverksbyggnader i Porjus o. Harsprånget 20 — 22; assistent åt länskonsulenten vid Norrbottens elek- tricitetsverksförening i Luleå 22 — 24; anst. vid Värtagas- verket i Sthlm fr. 25. Utgivare av Bonniers veckotidnings märkbok. 19

 HOLGER BERG Byråingenjör, Göteborg. — F. i Gävle 1898 3 /i. Studier vid Gävle borgarskola 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 14 }. a . v g-" ex - fl *. K. 17. Kemist vid A.-B. Ramens Patenter, Hälsingborg, 17 o. byråingenjör vid Göteborgs stads gas- verk fr. 19. KARL RUDOLF BERG Ingenjör, Bofors. — F. i Nedre Ullerud, Värmlands län, 1880 12 A- Studier vid Filipstads läroverk t. o. m. 99; elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. M. 02. Ritare vid C. J. Wennbergs mek. verkstad i Karlstad 02; ritare vid A.-B. Bofors 03 o. konstruktör därst. fr. 08. ROLF JONAS MIKAEL BERGER Ingenjör, Montreal, Canada. — F. i Asker, Norge, 1901 3 / 9 . Realskolex. 17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. K. 21.

Studieresor i Tyskland 23 o. Canada 24. Praktiserat vid Statens järnvägars huvudverkstad i Örebro 17—18 o. vid Leopold Cassella & Co:s färgfabr. i Frank- furt a/M.; ingenjör vid New York Porcupine Mines, Tim- mins, 24 och vid Montreal Light, Heat and Power Cons. Ltd, Montreal, Canada, fr. s. år. HARRY GIDEON BERGH Offertingenjör, Örebro. — F. i Backeby, Skaraborgs län, 1900 21 /s. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 21. Offertingenjör vid A.-B. Malmö kvarnstensfabrik o. fabrik för kvarnmaskiner å filialfabriken i Örebro fr. 22. IVAR EFRAIM BERGHEDEN Tekn. studerande, Kinnemalma. — F. i Kestad, Skara- borgs län, 1900 7 /io. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekn. avd., fr. 22.

 NORE E. A. BERGHMAN Ingenjör, Uddevalla. — F. i Ekeby, Örebro län, 1857 ai /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 74; avg.-ex. 77. Studie- resor med statsunderstöd i U. S. A. 93 och i Frankrike 00. Ingenjör och arbetschef vid Granitaktieb. C. A. Kull- grens Enka, Uddevalla, fr. 79. Kommunala och andra för- troendeuppdrag fr. 12. CARL OLOV BERGLUND Tekn. stud., Örebro. — F. i Ludvika, Kopparbergs län, 1906 20 / 5 . Realskolex. i Ludvika 22; elev vid Tekn. gym- nasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. ERIK MARTIN BERGLUND Ingenjör, Gävle. — F. i Högbo, Gävleb. län, 1899 7 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Hjälpmontör vid Sandvikens järnverk 17—18; ritare och arbetsledare vid Norrlands statsarbeten i Gävle 22—23; ritare och konstruktör vid Gävle stads elektricitetsverk fr. 24. KARL PAUL BERGMAN Ingenjör, Ludvika. — F. i Stora Skedvi, Kopparb. län, !895 2 A Studier vid Kommunala mellanskolan i Ludvika 13—15; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Praktiserat vid Bröderna Skoogs motorfabrik i Bor- länge 15 o. vid Nya förenade elektr. aktieb. i Ludvika 16; konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Ludvika fr. 20. ROLF BERGMAN Ingenjör, Karlskrona. — F. i Umeå 1901 18 A Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Ritare å elektriska avd. vid Kungl. flottans varv, Karlskrona, fr. 21.

 LENNART HÅKAN EM. BERGQUIST Ingenjör, Västerås. — F. i Nävelsjö, Jönköpings län, 1902 4 / 3 . Mog.-ex. 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. E. 23. Ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb:s mek. verkstad i Västerås fr. 24. THORE CARL GUSTAV BERGQVIST Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1902 "/». Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Studerar f. n. vid Handelshögskolan i Stockholm. ALBIN VERNER BERGSTRÖM Ingenjör, Hudiksvall. — F. i S :t Nikolai, Södermanlands län, 1898 u /a- Elev vid Tekniska skolan i Örebro 19; avg.- ex. fr. K. 21. Anst. vid Oxelösunds järnverks aktieb. 22 o. vid A.-B. Elektro-Alkali, Hudiksvall, 24. ALFRED BERGSTRÖM Ingenjör, Mörby, Stocksund. — F. i Persberg, Värmlands län, 1859 5 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 74; avg.-ex. 77. Studieresor i U. S. A. 79—81 och i Tyskland 83—84. Anst. såsom järn-, stål- och metallgjutare; gjutmästare 84 och under de senaste 10 åren även föreståndare för meka- niska verkstaden vid Finshyttan i Värmland. ARTHUR HJALMAR BERGSTRÖM Ingenjör, Umeå. — F. i Viker, Örebro län, 1895 3 % Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. E. 16. Ingenjör vid Allm. svenska elektriska aktieb. i Västerås 16, vid Elektriska industriaktieb. i Sthlm 16, vid Elektraverken i Västerås 18 och vid Umeå stads elektricitetsverk fr. 20.

 ARVID GEORG BERGSTRÖM Ingenjör, Stockholm. — F. i Kungsåra, Västmanlands län, 1879 25 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 97; avg.-ex. fr. M. 01. Anst. vid Statens järnvägar såsom extra ritare vid maskinavd. i Luleå 02, ordinarie ritare därst. 08 och i Stockholm 10; underingenjör vid maskinavdelningen i Stockholm fr. 18. AUGUST VIKTOR BERGSTRÖM Ingenjör, Söderfors. — F. i Älvkarleby, Uppsala län, 1878 17 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. K. 00. Kemist vid Söderfors bruk 01 o. martiningenjör därstädes fr. 18. BERNHARD HUGO BERGSTRÖM Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Filipstad 1889 13 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05 ; avg.-ex. fr. M. 08. Anst. som ritare o. konstruktör vid A.-B. Finshyttan 08, vid Marsh Capron Mfg. Co., Chicago Heights, 10 och vid Koehring Machine Co., Milwaukee, U. S. A., 15; verkstadsingenjör vid A.-B. Finshyttan 16; försäljare vid Sixten Malmborgs maskinaffär i Kristinehamn 20 o. vid A.-B. Nilssén & Westbergs maskinaffär i Kristinehamn 23; chef för Munk- tells & Beronius avdelningskontor i Karlstad fr. 24. IVAN LINUS BERGSTRÖM Ingenjör, Örebro. — F. i Viby, Örebro län, 1893 25 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. B. 14. Ri- tare å Örebro stads byggnadskontor fr. 14. KARL LUDVIG BERGSTRÖM Ingenjör, Luleå. — F. i Gällivare,

Norrbottens län, 1894 n /i 2 . Elev vid Tekniska skolan i Örebro 11 ; avg.-ex. fr. M. 14 o. fr. E. 16. Studieresor i Tyskland, Österrike o. Ungern 23. Anst. vid Luossavaara-Kiirunavaara aktieb. i Malm- berget 14; bitr. ingenjör hos civilingenjör C. F. Lundberg, Malmö, 17; offert- o. montageingenjör vid El. aktieb. Chr. Berg & C:o, Malmö o. Sundsvall, 18; affärsverksamhet i Luleå 21—22; montageingenjör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. å filialen i Luleå fr. 24.

 STEN BERGSTRÖM Ingenjör, Stocksund. — F. i Silkesberg i Ljusnarsberg, Örebro län, 1875 21 /u. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. M. 93. Studieresa i U. S. A. 97—98. Elev vid Frövifors pappersbruk 93; ingenjör vid Stjerns aktieb :s cellulosafabr. Stjernfors o. Åras 94—97 och vid Utansjö cellulosaaktieb :s sulfitfabr. 98; ingenjör o. teknisk chef för Sundsvalls cellulosa aktieb :s sulfitfabr. i Essvik 05—15; konsulterande verksamhet med resor i Tyskland o. Sibirien 15—18; delägare o. teknisk chef i A.-B. Öfvergård & C:o, Sthlm fr. 18. SVEN OSKAR MAGNUS BERGSTRÖM Ingenjör, Oskarshamn. — F. i Falun 1902 9 /i. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. K. 23. Filare hos A.-B. Siefvert & Fornander i Kalmar 19—20; elev vid Statens kemiska station i Kalmar 23; ingenjör vid Svenska ackumulatoraktieb. Jungner i Oskarshamn fr. 24. VILHELM LUDVIG BERGSTRÖM Tekn. stud., Örebro. — F. i Uppsala 1902 6 / 4 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 20. BROR OSCAR NIKOLAUS BERGWALL Ingenjör, Uppsala. — F. i Nordmark, Värmlands län, 1 90 1 9 /i 2 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 ; avg.-ex. fr. E. 24. Ritare o. materialprovare vid Kungl. telegraf- verkets verkstad i Nynäshamn 19 — 21. , . / / CARL GUSTAF HARALD BERNDES Agronom, Torp, Stjärnhof. — F. i Jarlåsa, Uppsala län, 1864 y 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 81 ; avgick fr. K. 83; utexaminerad fr. högre lantbruks- o. mejerikurserna vid Alnarps lantbruksinstitut 88. Föreståndare för Eken- holms mejeri i Dunker 88 o. arrendator därstädes 89—95; arrendator av Björndammen, under Ekensholmen, 95—99 o. av Mora gård tillhörande samma gods 99—11; ägare och innehavare av Torp 16—18.

 CARL AUGUST BERNER Distriktslantmätare, R. V. O., Örebro. — F. i Blexberg i Nora s :n, Örebro län, 1865 21 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 83; avg.-ex. fr. K. 86; studier vid Alnarps lant- bruksinstitut 86—88; agronomex. 88; Nonnensk stipendiat 88 ; lantmäteriex. 91 ; ex. vid Tekn. högskolan i hydraulik o. vattenbyggnadskonst m. m. 91. Lärare vid Lidsta lant- bruksskola 88—89; vice kommissionslantmätare 98; kom- missionslantmätare 02; distriktslantmätare 09; kurs i poly- gonmätning 21. NILS GUSTAF ERIK BILLING Ingenjör, Jönköping. — F. i Jönköping 1903 28 / 8 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Studie- resor i Tyskland 21—22. Konstruktör hos A. G. Paul Meyer, Berlin, 23; anställd på reservstat vid flygkompaniet å Malmslätt, armérlygarecertifikat 24 o. fältflygarecer- tifikat 25. CARL DANIEL BJÖRK Ingenjör, Västerås. — F. i Vingåker, Södermanlands län, 1877 22 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 97; avg.-ex. fr. K. 00. Studieresor i England, U. S. A., Italien, Schweiz o. Tyskland 04—06. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 00, vid British Thomson— Houston Co., Rugby, England, 04 och vid The General Electric Co., Schenectady, U. S. A., 05 samt åter vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 06. KARL ADOLF BJÖRK Ingenjör, Sändarna. — F. i Smaalenenes amt, Norge, 1891 26 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. K. 15. Ingenjör vid Sundsvalls förenade verkstäder 15; konstruktör vid Maskinverkstaden i Hedemora 16 — 17 och vid G. Lundblads konstruktionsbyrå för cellulosafabr. 18 — 21; chefsassistent vid Arbrå verkstad 23 — 24; ingenjör vid Bergvik och Ala nya aktieb. i Sändarna fr. 25. UNO FREDRIK LEONARD BJÖRKGREN Ingenjör, Bofors. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1888 23 /t. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. M. 08; studier vid Bergsskolan i Filipstad 09. Studieresor i Tysk- land 13 o. 24. Kemist vid Carlsdahls aktieb. 10; ritare vid Holmens mek. verkst. o. gjuteri i Torshälla 11 ; praktise- rade vid Trollhättans elektriska masugn 12; konstruktör vid Siemens & Halske i Berlin 12—13; ingenjör vid A.-B. Bofors fr. 13.

 GUNNAR BJÖRKMAN Disponent, Örebro. — F. i Köpings landsförsamling, Västm. län, 1886 23 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. K. 07. Flera studieresor i Tyskland, England, Finland o. Holland. Ingenjör vid Lilla Edets pappersbruk 08—12 o. vid Örebro pappersbruk 13—18; disponent o. verkst. direktör därst. fr. 19. PER OLOV BJÖRKMAN Ingenjör, Imatra,

Finland. -^ F. i Gävle 1889 4 / 4 . Elev under 6 år vid Högre allm. läroverket i Gävle; elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. K. 09. Kemist vid radiumfabr. å Lidingön 10— 11; ingenjör vid Svenska aktieb. Gasaccumulators gasstation o. experimentavd. i Sthlm 12—16; driftsingenjör vid Elektrolytiska aktieb. i Trollhättan 16—22; teknisk ledare för Finska elektroke- miska aktieb. i Imatra, Finland, tillhörande A.-B. Förenade svenska tändsticksfabr. fr. 22. AXEL BJÖRNSTRÖM Byråingenjör, Västerås. — F. i Västerås 1888 "A Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. M. 08. Elev vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 09; ingenjör vid Linköpings gjuteri 11 o. vid gjuterier i Tyskland 13; anst. vid Stockholm— Västerås— Bergslagens järnvägars banavd. som ritare 14, underingenjör 17 och byråingenjör fr. 21. HELMER VALENTIN BLOM Ingenjör, Västerås. — F. i Funbo, Uppsala län, 1901 7 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 20. GUSTAF EDVIN STURE BLOMBERG Tekn. stud., Örebro. — F. i Viker, Örebro län, 1901 15 / 4 . Studier vid allm. läroverken i Nora, Eksjö och Örebro 09—17; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 23. Studieelev vid Statens järnvägars huvudverkstad i Örebro 17—18; kontorist vid A.-B. Malmö kvarnstensfabr. o. fabrik för kvarnmaskiner å filialfabr. i Örebro 19—23.

 MARTIN PETRUS FREDRIK BLOMBERG ^ Chief Automotive Engineer, Hamilton, Canada. — F. i Östervåla, Västmanlands län, 1888 u / 12 . Elev vid Gävle ele- mentarskola 00—05; elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. K. 08. Ritare hos F. L. Larson, Uppsala, 10; innehaft ett flertal olika befattningar å kontor o. verk- städer vid Wayagamack, Quebec, Canada, 13—14 och vid National Steel Car Corp., Hamilton, Canada fr. 15. Member of the Society of Automotive Engineers. CARL DANIEL BLOMQUIST Ingenjör, Stockholm. — F. i Lännäs, Örebro län, 1886 9 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 17. Anst. vid Stockholms stads gasverk 17 och vid Mjölk- centralen i Stockholm fr. 23. GUSTAV MAURITZ BOBERG Ingenjör, Göteborg. — F. i Avesta 1889 21 A. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Assistent åt avdel- ningschefen för pressverket vid Avesta järnverk 17; ingenjör vid Köpings mek. verkst. 17; tekn. ledare vid T just mek. verkst. i Västervik 18; verkstadsingenjör vid Bohus mek. verkst. 19; ingenjör vid A.-B. Vulcanverken, Göteborg, fr. 20. LARS JOEL BODEN Ingenjör, Åmål. — F. i Skog, Gävleborgs län, 1893 27 /n- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Anst. vid Bergslagernas järnvägar å banavd. i Borlänge som extra ritare 14 o. vid maskinavd. i Åmål 16; ordinarie ritare därst. 17; ingenjörselev vid Statens järnvägars maskinavd. i Örebro 19; åter vid Bergslagernas järnvägar, Åmål, såsom bitr. verkstadsingenjör 20; andra verkstadsingenjör 21 och första verkstadsingenjör fr. 23. JOHAN ERLAND HENRIK BOGREN Civilingenjör, Nyby Bruk. — F. i Örebro 1859 2T /i 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 74; avg.-ex. yy, elev vid Tekn. högskolan 77 ; avg.-ex. fr. M. 81. Studieresor i Tyskland, Belgien och England 88—89 samt senare korta resor i sam- ma länder. Anst. hos Qvist & Gjers i Arboga 81; vid Munktells mek. verkst. i Eskilstuna 82 ; praktik vid Siemens & Halske m. fl. anläggn. i Tyskland 88—89; åter vid Munktells mek. verkst. 89; vid Arboga mek. verkst. 90; chef för Holmens mek. verkst., Nyby Bruk, fr. 97.

 GUSTAF EDVARD BOHLIN Ingenjör, Skultuna. — F. i Skultuna, Västmanlands län, 1897 18 /i2. Elev vid Tekn, gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Anst. å Skultuna bruks ritkontor 10 — 19 o. ritare därst. fr. 23. JOHN DANIEL BOHMAN Direktör, Braunschweig, Tyskland. — F. i Valö, Stock- holms län, 1869 10 / s . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 85; avg.-ex. fr. K. 88. Studieresor i Tyskland, Österrike, Italien o. Schweiz 90—92. Praktik vid Ulf va kvarn, Upp- sala och A.-B. Eldkvarn i Sthlm 88—90; ingenjör hos G. Luther, Braunschweig, 92; ingenjör o. direktör hos Amme, Giesecke & Konegen A. G., Braunschweig, Tyskland, fr. 94. Erhållit Braunschweigs krigskors för civil hjälp under världskriget. JOHN ERIK BONANDER Ingenjör, Orsa. — F. i Or sa, Koppa rb. län, 1897 2 %- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex.^ fr. M. 18. Konstruktör vid Elektro-Agrikultur aktieb. i Älvsjö 18 o. vid A.-B. Bofors 19; verktygskonstruktör vid Foster Ma- chine Co., Elkhart, Ind., U. S. A., 20, vid Illinois-Steel Co., Gary Works, Gary, Ind., U. S. A., 21, vid Electro- Auto-Lite Co., Toledo, Ohio, 22 samt vid American Steel Forendries, Simplex Works, Hammond, Ind., U. S. A., fr. 23. OSKAR HUGO BONDE Ingenjör, Borlänge. — F. i Kopparberg, Kopparbergs län, 1896 2 / s . Avg.-ex. fr. Bergslagernas verkm.- o. tekni- kerskola i Sala 16; elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. B. 21. Ritare vid A.-B. Knut Eriksson & C:o i Falun 16; ingenjör o.

lärare för byggnadsavd. vid Bergs- lagets praktiska ungdomsskolor i Borlänge 21—23; ingen- jör vid Stora Kopparbergs Bergslags aktieb., Bysjöverken, Borlänge, fr. 24. BERTIL ASSAR SAMUEL BORG Ingenjör, Kumla. — F. i Skövde 1902 13 / i2 . Realskolex- amen i Skövde 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.- ex. fr. K. 23. Anst. vid Kumla foder- och utsädes- aktiebolag i Kumla fr. 24.

TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO 303 CARL AXEL BORGMAN Linjeingenjör, Norrköping. — F. i Kungs-Barkarö, Väst- manlands län, 1875 2 7s..Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91; avg.-ex. fr. M. 94; elev vid Tekn. högskolan 96; avg.-ex. fr. E. 99. Anställd vid Kungl. telegrafverket såsom biträ- dande ingenjör 00, e. o. linjeingenjör 03, ordinarie linje- ingenjör i Västerås 08 och i Norrköping fr. 20. ELIS AXEL BOSTRÖM Ingenjör, Limedsforsen. — F. i Hidingebro, Örebro län, 1898 31 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Ritare vid Statens vattenfallsverk, västra stamlinjen, 21 ; ritare, schaktmästare och underingenjör vid A.-B. Li- medsforsen— Särna järnvägsbyggnad fr. 22. ERNST JOHAN BOSTRÖM Ingenjör, Fagersta. — F. i Västanfors, Västmanlands län, 1902 2 / 3 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Ritkontors- o. verkstadspraktik vid Fagersta bruks aktieb. 15; underingenjör vid manufakturavd. i Fa- gersta fr. 23. ALEXIS OLOF BRAMBECK Maskiningenjör, Göteborg. — F. i Jäder, Södermanlands län, 1858 21 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 76; avg.-ex. fr. M. 79; maskinistexamen 83. Elev vid Munktells mek. verkst. i Eskilstuna yy o. vid Södertälje mek. verkst. 78; ritare hos Halldin & C:o i Örebro 79 o. hos W. Wen- ström i Örebro 80; maskinarbetare vid Motala verkstad 82 o. vid Lindholmens mek. verkst. i Göteborg 83 ; ingen- jör vid Bolaget Kaukas & Merkurii i Ryssland 83 — 94; maskiningenjör vid A.-B. D. Carnegie & Co :s sockerbruk, vilket bolag sedan uppgått i Svenska sockerfabriksaktieb., fr. 94. ERIK GUSTAV BRÄNDER Ingenjör, Västerås. — F. i Norberg, Västmanlands län, 1898 17 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19; studier vid Handelshögskolan i Sthlm 21 o. examen i handelsteknik därst. 23. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås å kalkylavdelningen 14 — 15 och på rit- kontoret 20 — 21 ; innehavare av Kommersiella byrån i Västerås (bokföringsorganisationer, revisioner, patent- o. varumärkesärenden) fr. 24.

304 TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO FRITZ SVERKER BRÄNDER Ingenjör, Trollhättan. — F. i Malmberget, Norrbottens län, 1900 10 / T . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.- ex. fr. E. 22. Anst. vid Trollhätte kraftverks tekniska ut- redningsavd., Trollhättan, fr. 22. JOEL ROBERT BRANDT Ingenjör, Sandviken. — F. i Mockfjärd, Kopparb. län, 1896 29 / 5 . Elev vid Privata elementarskolan i Lund 13 — 15 ; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Assistent vid undersökningar för eventuell kraftstation i Mockfjärd i västra Dalälven sommaren 18; ingenjör vid Sandvikens järnverks aktieb. i Sandviken fr. 19. HJALMAR FERDINAND BRANZELL Ingenjör, Malmö. — F. i Grycksbo, Kopparbergs län, 1884 %• Studier vid Allm. läroverket i Åmål t. o. m. 00; elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg.-ex. fr. K. 04. Anst. vid Luth & Roséns elektr. aktiebolag i Örebro, Stock- holm, Karlstad och Lund 04—08; ingenjör vid Patentby- rån i Malmö fr. 08. KARL EUGEN BRATT Ingenjör, R. V. O., Djursholm. — F. i Filipstads lands- församling, 1857 4 /ii. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 73 ; avg.-ex. 76. Apotekselev i Norrköping 76; elev o. seder- mera teknisk ledare av litografiska avd. vid Generalsta- bens litografiska anstalt i Sthlm 78—19; chef för offertavd. därst. fr. 19. Kassadirektör i bostadsaktiebolaget Svithiod i Sthlm fr. 83; styrelseledamot i Djursholms konsumtions- förening 08—11. Tilldelad Patriotiska sällskapets stora guldmedalj 23. GUSTAF GABRIEL BRING ingenjör, Malmberget. — r . i Lindesberg, Örebro län, 1876 "74. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92; avg.-ex. fr. K. 95; e. o. elev vid Bergshögskolan i Sthlm 09 — 10. Stu- dieresor med statsunderstöd i Tyskland, Belgien, England, U. S. A. o. Mexico 05 — 06. Anst. som ingenjör vid Nord- deutsche Affinerie, Hamburg, å försöksanstalten i Ädel- fors 95, vid Ädelfors guldverks aktieb. 97, vid Norrbot- tens malmförädlingsaktieb. i Luleå 99 och vid Överström Concentrating Co., Salt Lake City, U. S. A., 05; gruv- ingenjör hos Stora Kopparbergs Bergslags aktieb. vid Falu gruva 06—13; avdelningschef vid Luossavaara Kiiru- navaara aktieb. i Malmberget fr. 13. Legitimerad gruv- mätare fr. 11. Ledamot av Ingenjörsvetenskapsakademien fr. 19.

TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO 305 JUST JOHAN BING BROCH m Distriktschef, Stavanger, Norge, - F. i Kristiania 1854 Ai. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 71; avg.-ex. 74; elev vid Polytechnicum i Dresden 79—80. Studieresa i Schweiz, Danmark o. Finland 06. Ingenjörsassistent vid järnvägs- byggnader 74-79, vid

byggandet av kanalen Norsjö-Ban- dak 82—90 samt vid järnvägsbyggnader 90—93 ; avdelnings- ingenjör vid järnvägsbyggnader 93 o. sektionsingenjör i Ha- mar distrikt vid de norska statsbanorna 94—13 samt di- striktschef för Stavanger distrikt 13—25. Medlem av stads- fullmäktige i Hamar o. Stavanger 98—25, därvid v. ordf. och ordförande i Hamar 03—13. Ledamot av norska stor- tinget 98—03 samt medlem av stortingets järnvägskommitté 02 o. 03. Medlem i styrelsen för ett flertal tekn. föreningar o. i tekn. kommittéer. AGNE JOHAN HARALD BROCKMANN Ingenjör, Stockholm. — F. i Göteborg 1898 9 / e . Real- skolex. 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Anst. som ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsens ban- byrå 18—22, vid Bergsunds mek. verkstad i Sthlm 23 och vid Stockholms bangårdsombyggnader fr. 23. MANNE G. E. BROFELTH Ingenjör, Finspång. — F. i Kopparberg, Örebro län, 1894 27 / 5 . Realskolexamen 11; elev vid Tekniska skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Ritare vid A.-B. Bofors 14, vid Ludwigsbergs verkstäder i Sthlm 16 och vid Sthlms elektricitetsverks huvudkontor 17; konstruktör vid Sven- ska turbinfabr. aktieb. Ljungström i Finspång 18 och offert- ingenjör där st. fr. 20. BENGT G. G. BROLINSON Chief Engineer, New York City, U. S. A. — F. i Ros- lagsbro, Stockholms län, 1887 1 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06. Studieresor i England, Spanien, Italien o. i Afrika 09. Anst. vid Munktells mek. verkst. i Eskilstuna 06; ingenjör vid olika motor- o. automobilfabriker i Tyskland 07—08; tekn. chef vid fir- man Auto-Bil i Sthlm 10; anställd vid amerikanska auto- mobilfabr. 11; konstruktör o. chefsingenjör vid Univer- sal Turbine Co. i New York 12—18; chefsingenjör vid Turbine Eng. Corp. i Buffalo 19; experiment- o. prov- ningsingenjör vid de Laval Turbine Co. i Trenton, N. Y. 20; ingenjör vid Björkmans motoraktieb. i Sthlm 21 o. vid Ljungströms Ångturbin i Sthlm 22—23; chefsingenjör vid James Howden & Co., New York, U. S. A., fr. 24.

 GUSTAF EINAR ISIDOR BROSTEDT Ingenjör, Stockholm. -- F. i Kärna, Östergötl. län, 1885 13 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05 ; avg.-ex. fr. M. 08. Praktik vid A.-B. Bofors-Gullspångs verkstäder och rit- kontor 00—05. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 08; vid A.-B. Elevator, Järva, 09 och vid Fa- gersta bruks aktieb. 10; konstruktör vid Curt v. Gruebers Technisches-Bureau i Berlin-Charlottenburg och vid Oren- stein & Koppel-Arthur Koppel A. G. i Berlin 12 ; konstruk- tör vid A.-B. Atlas-Diesel, avd. Diesels motorer, Sickla, fr. 13. FREDRIK BROSTRÖM Verkmästare, Örebro. — F. i Sevalla, Västmanlands län, 1860 22 / 4 . Filare o. maskinuppsättare vid Köpings mek. verkst. 89—91 ; verkmästarebitr. vid Tekn. skolan i Örebro 01 o. verkmästare därst. fr. 13. GUNNAR EUGEN BROSTRÖM Ingenjör, Stockholm. — F. i Västerås 1889 ^/io- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. M. 10. Ritare hos Lalander & Friberg i Sthlm 10; ingenjör vid Graham Brothers aktieb. i Sthlm 12; verkmästare vid Sthlms stads elektr. -verk 13; ingenjör vid Neréns vindelektricitetsverk i Älvsjö 13 — 14; konstruktör o. chefsassistent å apparat- avd. vid Elektr. aktieb. Volta i Reval, Estland, 15—18; ingenjör vid Lantbrukarnas elektr. affär i Hallsberg 18 — 20, hos Eric Dahlbergs elektr. byrå i Kalmar 20 — 24 samt vid A.-B. Allsvensk Radio i Sthlm fr. 24. JOHAN HELMER BRUHN Tekn. stud., Örebro. — F. i Norrby, Västmanlands län, 1904 6 /i 2 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektro- tekniska linjen, fr. 22. CARL A. B. R. BRÄKENHIELM Ingenjör, Bofors. — F. i Stockholm 1890 5 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11. Ritare o. förman vid Husqvarna vapenfabriks aktieb. i Huskvarna 11; ritare, biträde åt överingenjör samt verkstadsingenjör vid A.-B. Bofors-Gullspång i Bofors 12 — 17; fabrikschef hos Franz A. Leissle i Wiesbaden 17; verkstadsingenjör vid A.-B. Svenska kullagerfabriken i Göteborg 17 — 19; egen fabriksverksamhet i Alingsås 19 — 21 ; ingenjör vid A.-B. Bofors 19 — 23 och vistas sedan sistnämnda år i Kina på särskilt uppdrag.

 A STOR GUSTAF BRÄNNBY Ingenjör, Borås. — F. i Ljusnarsberg, Örebro län, 1896 10 /r. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Studieresor i Norge 20 o. Tyskland 21. Anst. vid Bångbro järnverk som laboratoriebitr. 10, smedslärling o. filare 13; fräsare vid Nya förenade el. aktieb. i Ludvika 14; ritare o. konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 17; ingenjör vid Viskans kraftaktieb. i Borås fr. 19. PAUL BURCHARDT F. d. Konsul, R. V. O., Göteborg. — F. i Kristiania 1856 22 /i 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 72; avg.-ex. 75; studier vid Polytechn. i Aachen 75—76. Studieresor i Eng- land, Frankrike o. Spanien 70—90. Förest, för Kulla trä- varuf abr. JJ ; disponent för Ligna snickerif abr. i Sthlm 79 ; arbetschef vid Kramfors-verken 81 o. disponent därst. 88 — 09; egen agenturaffär i

Härnösand 10; verkst. direktör i Färjenäs aktieb. i Göteborg 13—23. Brittisk vicekonsul i Härnösands distr. 90—13. Ordf. i styrelsen för Tekniska elementarskolan i Härnösand fr. skolans inrättande 01 t. o. m. 13. Ordf. under många år i styr. för ett flertal aktiebok o. föreningar samt i kommunala o. statliga institutioner; ekonomichef för Göteborgs sjukhem o. ordf. i styr. för Göteborgs vanföreanst. Hedersled, i Ångermanälvens för- mansförening, Härnösands distr. trävaruexportförening samt i Svenska flottningschefsföreningen. SVEN C. C. BUREN Ingenjör, Stockholm. — F. i Kräklinge, Örebro län, 1868 8 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 83; avg.-ex. fr. M. 87. Studieresa i U. S. A. 91 — 93. Ingenjör vid Köpings mek. verkstad 88, vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 89, vid General Electric Co., U. S. A., 91, vid Svenska Patronhyls-aktieb. 93 — 99, vid Lagerfors bruks aktieb. 99 — 05 ; agentur- och kommissionsfirma i Stock- holm fr. 06. VILHELM FERDINAND BÄCK Ingenjör, Frånö. — F. i Harmånger, Gävleb. län, 1881 3 / 4 . Elev vid Katrineholms praktiska skola 06 — 07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. K. 12. Fabriksar- betare vid Ströms bruk 95 — 07; driftsverkmästare vid Kramfors sulfitfabr. 07 — 09 o. andre ingenjör därstädes 12—17; andre ingenjör vid Väija sulfatfabr. 17; drifts- ingenjör vid Obbola sulfatfabr. 18; ingenjör vid Syanö sulfitfabr. 19; förste ingenjör vid Frånö sulfatfabr. fr. 20.

 GUNNAR HUGO BÄCKMAN Ingenjör, Grimeton. — F. i Örebro 1904 18 / 2 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 ; avg.-ex. fr. E. 24. Anst. vid Telegrafverkets radiostation i Grimeton. GUSTAF OSCAR BÄCKMAN Tekn. stud., Örebro. — F. i Längbro, Örebro län, 1901 3 / 4 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektr otekniska linjen, fr. 23. KARL HARALD ANDREAS BÄCKMAN Teknolog, Göteborg. — F. i Nysätra, Västerbottens län, 1 90 1 1 / 4 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22; elev vid Chalmers tekn. institut, väg- o. vatten- byggnadsavd., i Göteborg fr. 24. Ingenjör vid Karl Bäck- mans elektr. byrå i Kiruna 22 — 24. KARL HENNING BÄCKMAN Ingenjör, Boden. — F. i Lövånger, Västerb. län, 1886 3 %. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. B. 06. Anst. vid Statens järnvägar som extra ritare i Örebro 06— 09 o. vid Statens järnvägsbyggnader, Skellefteå— Mor j ärv, 10— 11; åter vid Statens järnvägars banavd. som ritare i Örnsköldsvik o. Luleå 12, underingenjör i Örnsköldsvik 17 o. i Boden fr. 20. Tjänstgjort vid elektrifieringen Kiruna — Svartön 21—22. HELGE MATTIAS BÄCKSTRÖM Professor, Djursholm. — F. i Örebro 1865 6 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 81 ; avg.-ex. fr. K. 83 ; mog.-ex. 84; studier vid Sthlms högskola, vid universiteten i Upp- sala, Heidelberg o. College de France i Paris; fil. dr i Heidelberg 91; jur. hedersdoktor i Montreal 13. Studiere- sor i Norge, Tyskland, Frankrike, England, Italien, Fin- land, Ryssland, Canada o. U. S. A. 86—13. Docent o. t. f. lärare i mineralogi o. petrografi vid Sthlms högskola 91 ; professor därst. i samma ämnen 08—14. Led. av Riksd. 1 :a k. 11— 21; fullm. i Sveriges riksbank 20—21; ordf. i Djursholms drätselkammare m. m. ; riksgäldsfullmäktig fr. 23.

 OLOF WERNER BÄCKSTRÖM Ingenjör, Bjurholm. — F. i Bjurholm, Västerbottens län, 1904 V12. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 ; avg.-ex. fr. M. 24. JOB GUSTAF CARELIUS Ingenjör, Stockholm. — F. i Fogdö, Söderm. län, 1889 16 /i. Elev vid Högre allm. läroverket i Strängnäs 99—06; elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Praktik vid Sthlms stads elektricitetsverk 09; besiktningsingenjör vid Sthlms stads gasverk 13; ingenjör vid A.-B. Lux, Lilla Essingen, 17; försäljningsverksamhet i Gävle 23; distrikts- chef i Hoover Ltd, Stockholm, fr. 24. CARL VILHELM P :SON CARLÉ Byggnadsingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1890 21 /i2- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. B. 18. Innehaft olika befattningar inom byggnadsfacket 06—15. Arkitekt o. byggnadskontrollant å rektor Th. Thoréns ar- kitektbyrå i Sthlm fr. 18. Underlärare i byggnadskonstruk- tionslära vid Tekn. skolan i Sthlm fr. 21. SIGURD HJALMAR CARLE Ingenjör, Ludvika. — F. i Ludvika, Kopparbergs län, 1892 n /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12 ; avg.-ex. fr. M. 15. Ritare vid Morgårdshammar mek. verkst. aktieb. 15, vid Nya förenade elektriska aktieb. i Ludvika 16 och vid Ljusne-Woxna aktieb :s motorfabr. i Ljusne 18; ingenjör vid A.-B. Alingsås verkstäder 18, vid A.-B. Marks kolugn i Mora 19 och vid Södra Dalarnas gjuteri o. maskinverk- stad i Hedemora 20—21. IVAR ELIS CARLSON Tekn. stud., Örebro. — F. i Norrköping 1904 27 /io- Realskolex. i Hedemora 22 ; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, merkantilt-tekniska linjen, fr. 22.

 PAUL GEORG CARLSON Ingenjör, Östersund. — F. i Östersund

1894 29 /^- Real- skolex. 13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 19. Praktiserat vid Elektricitetsverket i Östersund 12— 16 o. vid Nya förenade el. aktieb. i Ludvika 16; ingenjör vid Elektricitetsverket i Östersund 20; assistent hos tele- grafverkets linjeingenjör i Östersund 21 ; innehar egen elektrisk firma, Östersunds elektriska affär, Carlson & Tufvesson, fr. 23. CARL EBERHARD CARLSSON Bruksägare, Stadra pr Rockesholm. — F. i Nora s :n, Örebro län, 1861 8 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 78; avg.-ex. fr. K. 81 ; studier vid Sthlms bergsskola 82—83. Ingenjör o. förvaltare vid Stadra bruk 83—06; disponent för Stadra aktieb. 06 till 13, då bolaget upplöstes ; förval- tare för Humlabergs gruvebolag fr. 97. CARL HUGO CARLSSON Disponent, R. V. O., Fagersta. — F. i Linden, Väster- norrlands län, 1868 21 /s- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 83; avg.-ex. fr. K. 86. Kemist vid Forsbacka järnverk 86, vid Cambria Iron Co., U. S. A. 88, vid Graham Furnace Co. 90, vid Johnson Co. 92, vid Lorain Steel Co., U. S. A., 95 ; martiningenjör vid Dominion Iron & Steel Co., Canada, 99; ingenjör vid Järnkontoret 04; anst. vid Fagersta bruks aktieb. som martiningenjör 05, överingenjör 13, disponent o. verkst. direktör fr. 17. Styrelseledamot i Stortägts gruv- aktieb., Sv. Grafit aktieb., Krångede aktieb., A. -B. Bergs- lagens gemensamma kraftförvaltning, Norbergs gruvförv., Norbergs gruvaktieb. o. Norbergs elektr. aktieb. ERIK HERBERT CARLSSON Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1902 15 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. JOHAN ENGELBREKT CARLSSON Ingenjör, Hällefors. — F. i Umeå 1899 24 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Praktiserat å installationsbyrå 16—17; anställd vid Statens vattenfalls- verk, västra stamlinjen, 20—22; anst. å husbyggnadsbyrå 23—24; bitr. ingenjör vid Hällefors bruks elektr. avdelning fr. 24.

 KARL RAGNAR CARLSTEN Ingenjör, Hallstahammar. — F. i Svedvi, Västmanlands län, 1890 V9. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13 ; specialkurs i materialprovning vid Tekn. hög- skolan 13. Svarvare, filare o. hyvlare å mek. verkst. 03 — 10; ingenjör vid Bultfabriksaktieb. i Hallstahammar fr. 13. Ledamot av Kolbäcks sockens skolråd o. fattigvårds- styrelse. BENGT RUDOLF TEODOR CARLSTRÖM Ingenjör, Åtvidaberg. — F. i Åtvidaberg 1902 2 / 5 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Anst vid A.-B. Facit, Åtvidaberg. CARL GUSTAF CARVELLI Ingenjör, Buffalo, U. S. A. - F. i Västerås 1893 3 % Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Anst. vid A.-B. Diesels Motorer, Stockholm, 13; konstruk- tör vid Ludwigsbergs mek. verkst. 16; verkstadsingenjör vid Svenska kullagerfabriken i Göteborg 16; assist. Chief Engineer vid Curtiss Aeroplane and Motor Co., Buffalo, N. Y., U. S. A., fr. 20. CARL FRITIOF CEDERBERG Disponent, Örebro. — F. i Örebro 1872 12 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. K. 92. Studier i bryggerifacket i Sverige och utlandet 92 — 96; brygg- mästare vid Norlings brygger iaktieb. i Örebro 96 samt disponent o. verkst. direktör därst. fr. 10. OSCAR FREDRIK CEDERSTRÖM Friherre, Dala Flöda. - F. i Karlskrona 1855 26 A- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 72; avg.-ex. 75. Elev o. nivellör vid Bergslagernas järnvägsbyggn. 75; arbetschef vid Göte- borgs mek. verkst. slipbyggn. 78; telegrafist vid Bergsl. järnv. 79; trafikassistent o. stins vid Södra Dalarnas järnv. 80; trafikchef, ban- o. maskiningenjör vid Gotlands järnv. 84; lantbrukare 94; anst. vid det holländska bol. Zuid Af- rikaniche Spoorweg Maatschappy, Transvaal, 97; vid guld-, diamant- o. kopparfyndigheter i Rhodesia o. Transvaal 02 — 24. Deltog på boersidan i anglo-boerkriget 99—00; en- gelsk krigsfånge på S :t Helena 00—02; erhållit engelsk krigstågsmedalj i silver för delt. i anglo-boerkriget.

 KNUT KARL ADOLF CHRISTIANSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Filipstad 1861 7 / 7 . Studier vid Högre elementarläroverket i Karlstad; elev vid Tekn. skolan i Örebro 78; avg.-ex. fr. M. 81. Studieresa i Tysk- land 90. Ritare å Gust. Uhrs konstruktionsbyrå 81 ; ingen- jör vid Ankarsrums bruk 84; ingenjör o. verkstadschef vid A. -B. Carlsviks gjuterier i Sthlm 87—12; innehavare av Mitis-Gjuteriet & Motorteknisk Affär samt konsulterande ingenjör fr. 12. F. IVAN G. CLAESON Ingenjör, Stockholm. — F. i Lindesberg 1891 8 /i . Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 02 — 07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. M. 10; extra elev vid Tekn. högskolan 23 — 24. Konstruktör o. beräknings- ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 10; beräkningsingenjör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm fr. 16. CARL BÖRJE CLAUSEN Ingenjör, Direktör, Stockholm. — F. i Stockholm 1884 27 / 9 . Elev vid Tekniska skolan i Örebro 01 ; avg.-ex. fr. M. 04. Studieresor i Tyskland 04—06 o. i U. S. A. 06—08. Anst. vid

Gebriider Körting, Körtingsdorf bei Hannover, 04 och vid Alfr. Woolf, Consulting Engineer, New York, U. S. A., 06; innehavare av A.-B. Clausens gas- & vatten- ledningsaffär, Stockholm, fr. 08. CARL FREDRIK A: SON CRONIN Ingenjör, Djursholm. — F. i Ånsta, Örebro län, 1867 27 / 12 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. M. 93. Maskinarbetare vid Köping — Hults järnväg 83 o. vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. i Sthlm 89 — 90; elektr. mon- tör hos G. O. W. Lindgren & C:o 93, vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Sthlm o. Sundsvall 94 samt vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 95 ; elektriker vid Statens järnvägar i Liljeholmen 99 o. vid Luleå stads elektricitets- verk 99 — 09; ingenjör vid Djursholms stads elektricitets- verk fr. 09. JOHN ALBERT ANSHELM DAHLBERG Ingenjör, Obbola. — F. i Stockholm 1897 21 /±. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. K. 19. Ingenjör vid Obbola sulfatcellulosafabrik fr. 19.

 ROLF BERTIL AUGUST DAHLBERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1895 28 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. B. 21. Anst. vid Malmö o. Stockholms bangårdsombyggnader 16 — 17 samt vid Stockholms stads gatukontor fr. 21. PAUL RUNE EDWARD DAHLMAN Direktör, Örebro. - F. i Stockholm 1884 18 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05; officersex. 08; studier i väg- o. vattenbyggnadskonst vid Scrantons universitet i U. S. A. 10— 11. Studieresor i U. S. A. o. Cen- tralamerika 09—13. Anst. inom väg- o. vattenbyggnads- branschen 05—13; vid Sthlms stad som posth. ingenjör vid Tranebergsbrons byggn. 14; vid Statens vattenfallsverk, linjebyggn., 14—22; verkst. direktör för D. J. Elgérus fa- briks- & handelsaktieb. i Örebro fr. 22; konsult, ingenjör o. hissinspektör i Örebro stad o. län fr. 19. Löjtnant i Kungl. Livregementets grenadjärers reserv. GEORG EVALD ALEXANDER DAHLQUIST Ingenjör, Kalmar. — F. i Mönsterås, Kalmar län, 1900 10 /i2. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Anst. vid ingenjörsfirman S. Friman, Oskarshamn, som arbetsledare för elektrifieringen av Figeholms köping 22; ingenjör vid Kalmar elektriska byrå fr. 2^. CARL WILHELM DAHLQVIST Ingenjör, Visby. — F. i Bastuträsk, Västerbottens län, 1899 3 % Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Arbetschefs- och hamningenjörsassistent å Visby stads byggnadskontor fr. 19. KONRAD DAHLQVIST Ingenjör, Stockholm. — F. i Viby, Örebro län, 1867 24 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 84; avg.-ex. fr. M. 88. Nivellörsbiträde o. ritare vid Örebro kanalbyggnad 87 ; anst. vid Rottneros bruk 88, vid Stockholms patentbyrå 89—95, vid A.-B. Joh. Thermsenius & Son i Hallsberg 95, vid Th. Wawrinskys patentbyrå 96 — 06, vid Olof Dahls patentbyrå 06—18 och vid Th. Wawrinskys patent- byrå, H. Albihn, i Sthlm fr. 18.

 JOHAN AXEL DAHLROTH Tekn. stud., Örebro. — F. i Kiruna, Norrbottens län, 1905 3 /i2. Realskolex. i Kiruna 22; elev vid Tekn. gymna- siet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 23. GUSTAF HARALD DAHLSTEDT Ingenjör, Huskvarna. — F. i Kumla, Örebro län, 1885 29 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05. Anst. som arbetare o. sjöman 05; ritare vid Götaverken i Göteborg 07; olika anst. vid värmeledningsfirmor i Sthlm 08—11; avdelningschef vid Graham Brothers kontor i Riga 12—17; fabrikschef vid Husqvarna vapenfabriks aktieb:s fabrik i Petrograd 17; föreståndare för svenska legatio- nens varulager i Petrograd 18; överingenjör vid Norra- hammars bruk 19; fabriksföreståndare och ingenjör vid Stensholms fabriks aktieb. i Huskvarna fr. 21. AXEL FREDRIC DAHM Ingenjör, Kiruna. — F. i Lindesbergs landsförsamling, Örebro län, 1886 19 / 9 . Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 98—03; elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. B. 06. Ingenjör vid Luossavaara— Kiirunavaara aktieb. i Malmberget 06—21 o. vid samma bolag i Kiruna fr. 21. HARALD DALIN Disponent, Katrineholm. — F. i Asker, Örebro län, 1884 V10. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 00; avg.-ex. fr. M. 03. Studieresa m. statsunderstöd i Tyskland 11 o. resor i Ryss- land 09—14. Elev vid Arboga mek. verkst. 99; ritare vid Munktells mek. verkst. i Eskilstuna 04 o. ingenjör därst. 08; driftsingenjör vid Åtvidabergs förenade industrier 16; disponent vid Carl Fredriksons träförädling i Katrineholm fr. 20. Ordf. i Katrineholms arbetslöshetskommitté 21—23. HARALD DANIELSON Ingenjör, Norrviken. — F. i Västra Skedvi, Västm. län, 1885 28 / 6 . Elev vid Högre allm. läroverket i Västerås 95— 01 ; elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg.-ex. fr. B. 04. Div. anst. såsom ritare m. m. 04—06; biträde åt byggnads- konsulenten i Östergötlands län 06; brandinspektör i Ömsesidiga brandförsäkringsbol. Göta i Linköping 09; brandinspektör vid försäkringsbol. Allmänna Brands ge- neralagentur o. avdelningskontor i Sthlm fr. 19.

TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO 315 KARL RUPERT DANIELSSON Civilingenjör, Falkenberg. — F. i St. Tuna, Koppar b. län, 1894 25 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. K. 14 ; mog.-ex. 15; avg.-ex. fr. K. vid Tekn. hög- skolan 19. Studieresa i Tyskland 20—21. Driftsingenjör vid kvarnen Tre Kronor i Stockholm 19—24 och vid Fal- kenbergs elektr. valskvarn fr. 24. OLOF L:SON DANILS Agronom, Åtvidaberg. — F. i Malung, Kopparb. län, I&73 22 A- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91 ; avg.-ex. fr. K. 94; studier vid Alnarps lantbruks- o. mejeriinstitut 94— 97. Studieresor i Tyskland 97—98, i England 98 o. Holland 03. Föreståndare för Åtvidabergs mejeriskola fr. 04. Led. i nämnder o. fullmäktige i Åtvids socken. JOHAN GUNNAR DELLING Ingenjör, Varberg. — F. i Stafnäs, Värml. län, 1888 14 /n. Elev vid Högre allm. läroverket i Karlstad 03—05 ; elev vid Tekn. skolan i Örebro 05 ; avg.-ex. fr. M. 08. Ritare o. konstruktör vid Kohlswa järnverks aktieb. 09; ingenjör vid Fagersta bruks aktieb :s manufakturavd. 16; platschef vid Gunnebo bruks nya aktieb :s Varbergsverk fr. 22. JOHANNES FREDRIK DERWINGER Ingenjör, Stockholm. — F. i Skönberga, Östergötlands län, 1901 24 /io. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.- ex. fr. M. 22. Ingenjör vid Bergsunds mek. verkst. aktieb. i Stockholm fr. 23. STIG DRAKENBERG Teknolog, Äppelviken. — F. i Stockholm Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21, avg.-ex. fr. K. 24; elev vid Tekn. högskolan, avd. för kemi o. kemisk tekno- logi, fr. 24.

316 TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO FREDRIK DUBORN Ingenjör, Västerås. — F. i Kronstadt, Ryssland, 1888 16 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb :s hissmontage- byrå i S:t Petersburg 11 — 15 och vid Ryska elektr. aktieb. Asea i S:t Petersburg 15 — 19; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 19. EDVIN DUNÉR Ingenjör, Stockholm. — F. i Nora bergsförsamling, Öre- bro län, 1880 12 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05 ; avg.- ex. fr. M. 08. Anst. å Nora— Karlskoga järnv. reparations- verkst. o. vid Nora verktygsfabr. 94—05; verkstadsingenjör vid Wesströms verktygsfabr. i Rotebro 08 ; ritare vid A.-B. de Lavals Ångturbin i Sthlm 09; konstruktör vid Luth & Roséns elektr. aktieb., Ludwigsbergsavd., i Sthlm fr. 17. HELGE TEODOR ANDERS EBERHARDT Ingenjör, Göteborg. — F. i Arbrå, Gävleb. län, 1897 19 /i. Avg.-ex. fr. Bergslagernas verkm. o. teknikerskola i Sala 16; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Studieresor i Danmark o. Norge 16 samt i Tyskland, Österrike, Ungern, Jugoslavien o. Schweiz 22. Montörselev vid Sv. ackumulatoraktieb. Jungner 16; anst. vid A.-B. Stjärnfors-Ställdalen för kartläggning o. magnetiska mät- ningar i Bredsjö 17; ingenjörselev vid Älvkarleby kraft- verks distriktskontor i Uppsala 19; ingenjör vid Göteborg stads elektricitetsverk fr. 24. B. GUNNAR H. EDLING Tekn. stud., Örebro. — F. i Göteborg 1903 30 / 7 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 21. CARL VIKTOR HARALD EDLING Ingenjör, Falun. — F. i Balingsta, Uppsala län, 1892 21 /n. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Mätningsingenjör vid Stadsingen jörskontoret i Söder- tälje 14; konstruktör vid J. V. Svenssons motorfabrik i Augustendal 16, vid Fagersta bruks aktieb. 17, vid Nen- sjö Cellulosa aktieb. i Sprängsviken 18 o. vid Domnarfvets järnverk 18 — 21; avdelningsingenjör vid Södra Sveriges statsarbeten, Falu distrikt, 21 — 24; vägingenjör i Koppar- bergs s:n fr. 25.

TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO 317 ESKIL EMANUEL ErSON EDMARK Ingenjör, Västerås. — F. i Västanfors, Västm. län, 1886 18 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05. Verkstadselev vid elektr. A.-B. Magnet i Ludvika 05; ritare vid Allm. svenska elektr. aktiebok i Västerås 06; konstruktör vid Tyko bruk i Finland 09 o. vid Fagersta bruk 10; anst. vid Stockholm— Västerås— Bergslagens järn- vägar i Västerås som extra kontorsskrivare 13, förste kon- torsskrivare 14 o. byråassistent 1 kl. fr. 19. HENRIK OSCAR ADOLF EDSTAM Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1885 25 /t. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. K. 05. Anst. vid Luth & Roséns elektr. aktieb. såsom elev 06 o. som offert-, montage- o. bitr. ingenjör i Örebro, Karlstad, Norrköping o. Stockholm 07—10 o. 13—18; ingenjör vid olika firmor 10—13; anst. vid Statens järnvägar som extra underingen- jör 18 och underingenjör i Sthlm fr. 19. JOHN STELLAN EDSTAM Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1903 4 /i. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 21. ERIK EDWARD A:SON EDWARD Byråingenjör, Västerås. — F. i Filipstad 1892 14 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Filare- elev i maskinuppsättn.-verkst. vid Nydqvist & Holm i Troll- hättan 12; ritare vid A.-B. Bofors-Gullspång 13; anst. vid Stockholm— Västerås— Bergslagens järnvägar i Västerås som

ritare 15, underingenjör 18 och byråingenjör fr. 19. HUGO EHRLIN Ingenjör, Stockholm. — F. i Fröjeslunda, Uppsala län, 1889 16 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. B. 08. Praktiserat inom byggnadsyrket i Tyskland t. o. m. 11; arbetschef hos Granit- och Beton aktieb. i Stockholm.

31» TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO KARL GERHARD EKBERG Avdelningsingenjör, Limedsforsen. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1892 23 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. B. 12. Elev vid Statens järnvägars banavd. 12; ritare vid Nora Bergslags järnv. banavd. 13 och å civiling. Ribbings ingenjörsbyrå i Falun 16; underingenjör vid Ost- kustbanans järnvägsbyggn. 17; bitr. ing. vid Köping— Uttersbergs järnv. 18; e. o. underingenjör vid Kungl. järn- vägsst. byggnadsbyrå 19; avdelningsingenjör vid Ostkust- banbyggnaden 20, vid Ruda— Elghults järnvägsbyggn. 21 och vid Limedsforsen— Särna järnvägsbyggn. fr. 23. ASTOLF EMANUEL EKEMALM Stadsingenjör, Haparanda. — F. i Grängesberg, Kopparb. län, 1889 12 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. B. 09. Ritare hos J. Andersson i Lindesberg 09 ; arbets- ledare vid Nedansjö dammbyggn. o. vid Alby karbidfabriks kvävefabriksbyggn. 10; konstruktör o. kontrollant för A.-B. Kväveindustris fabriksbyggn. 12; kontrollant för A.-B. Arboga mek. verkst. vattenkraftanläggning 14; bitr. ingen- jör hos byggnadschefen i Lidingö köping 17; stadsingenjör i Haparanda fr. 20. Automobilbesiktningsman i Norrbottens län fr. 21 samt brandchef i Haparanda. P. J. GUNNAR EKEROTH Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1905 17 / 5 . Realskol- ex. i Linköping 21 ; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. PER VILHELM A :SON EKESTUBBE F. d. Godsägare, Västanlid, Nora. — F. i Viker, Örebro län, 1848 5 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 65; avg.-ex. 68. Div. anst. 68—75; förvaltare vid Adolfsfors bruk i Värmland 75—76 o. vid bruksäg. O. Forsells dödsbos egen- domar o. gruvor m. m. i Nora 76—83 ; förvaltare för Elga- bergs gruvor 76—85 o. Bergsängs gruvor 83—85 samt vid Svärta bruk o. Förola aktieb :s gruvor i Södermanland 85 —89. Ägare av Sunds gård i Nora bergsf. 89—09 o. där- efter Västanlid invid Nora. Kommunalman. Erhållit Pro Patrias guldmedalj, Örebro läns hushållningssällskaps guld- medalj samt Örebro brandstodsbolags silvermedalj. TORBIÖRN ALARIK EKESTUBBE Kamrer, Karlstad. — F. i Nora s :n, Örebro län, 1884 13 /i2. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg.-ex. fr. K. 05. Bruksbokhållare vid A.-B. Stjernfors— Ställdalen 06 o. vid A.-B. Bredsjö bruk 07; fakturist vid Fagersta bruks aktieb. 10; anst. vid Uddeholms aktieb. som räkenskaps- förare o. statistiker vid Åras sulfitfabr. 11 o. som kamrer o. kontorschef vid Skogshalls sulfitfabr. 14 samt vid Skogs- hallsverken som kamrer, inköps- o. kontorschef 18; räken- skapsförare hos Karlstads stad fr. 22.

TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO 319 KARL GÖSTA EKHOLM Tekn. stud., Örebro. — F. i Uppsala 1903 2 / ± . Realskol- ex. i Uppsala 1919; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 21. CARL RAGNAR EKLIND Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1891 4 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. K. 11 ; studier vid Drogisten Chemiker Akademi i Braunschweig 12—13. Tekn. ledare för Karstens tekniska fabrik i Åbo, Finland, 13 och för Örebro kem. tekn. fabrik fr. 14. Delägare i Örebro kem. tekn. fabrik Eklind & C :o samt i Örebro Gummicement, R. Eklind & C:o. ERNST O. L. EKMAN Direktör, La Garenne-Colombes, Frankrike. — F. i Gryt- hyttehed, Örebro län, 1884 12 /e. Elev vid Tekn. skolan 02; avg.-ex. fr. K. 05. Ritare vid Holmens mek. verkst, Nyby Bruk, 06; konstruktör hos Julian Kennedy, Sahlin & Co. Ltd, Consulting Engineers i Bryssel 08; konstruktör vid Sandvikens järnverk 14; ingenjör, överingenjör o. direktör vid Société des Roulements a Billes S. K. F., Bois Colom- bes (Seine), Frankrike, fr. 16. KARL JONAS AXEL EKMAN Ingenjör, Mälarhöjden. — F. i Norra Råda, Värmlands län, 1893 ls / 9 . Realskolexamen 10; elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 17. Ingenjör vid A.-B. Svenska järnvägsverkstäderna i Linköping 17, vid Kungl. järnvägs- styrelsens maskinbyrå 18, hos Hugo Stinnes Eisen A-G., Stockholm, 19 och vid ingenjörsfirman Norma, G. Sim. Göransson i Sthlm fr. 2^. CARL GUSTAV EKSTRÖM Tekn. stud., Örebro. — F. i Lena, Uppsala län, 1904 12 / 9 . Elev vid Tekn. gymnasiet, maskintekniska linjen, fr. 22. Anst. vid Vattholma bruks mek. verkst. 18 — 22.

320 TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO GUNNAR SIGFRID EKSTRÖM Telegrafkontrollör, Malmö. — F. i Örebro 1863 7 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 78; avg.-ex. fr. M. 82; examen för inträde vid Kungl. telegrafverket 83. E. o. postexpeditör 84; tjänstgjort inom södra o. västra postdistr. samt vid postkontor i Göteborg 84—97; t. f. telegrafkommissarie i Skövde, Borås, Karlstad m. fl. platser; telegraf kommissarie i

Sollefteå 99 o. i Malmö 05; telegrafkontrollör i Malmö fr. 07. GÖSTA EKSTRÖM Ingenjör, Eskilstuna. — F. i Örebro 1895 15 /«>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. B. 14. Anst. vid Trafikaktieb. Grängesberg—Oxelösunds järnvägars ban- avdelning i Eskilstuna fr. 17. NILS EMIL EKSTRÖM Ingenjör, Falun. — F. i Pjätteryd, Kronobergs län, 1897 17 1 2. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 23. Anst. hos Janssons elektr. verkst. aktieb:s arren- dator i Falun 23 ; vistas i U. S. A. fr. 24. PER AUGUST ELFFORS Ingenjör, Sundsvall. — F. i Ovanåker, Gävleb. län, 1888 3 %. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex.^ fr. B. 09. Anst. vid Statens järnvägar som extra ritare vid banavd. i Örebro 09; e. o. ritare därst. 11; ritare vid Kungl. järn- vägsstyrelsens banbyrå 12; bitr. ingenjör vid dubbelspårs- byggn. Göteborg— Alingsås 14; underingenjör yid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 17 och vid banavd. i Sundsvall fr. 18. PER LENNART ELFMAN Lektor, Borås. — F. i Broddetorp, Skarab. län, 1874 13 / 8 . Mog.-ex. i Skara 93; fil. kand. i Uppsala 96; avg.-ex. fr. B. vid Tekn. högskolan 01. Ingenjör vid Höganäs— Billes- holms aktieb. 03 — 08; e. o. lärare vid Tekn. skolan i Öre- bro 08—14; lärare vid Bergsskolan i Filipstad 15; lektor vid Tekn. läroverket i Malmö 16 — 20 och lektor vid Tekn. skolan i Borås fr. 20.

 CARL VENDEL ELFSTRÖM Ingenjör, Nynäshamn. — F. i New York, U. S. A., 1903 24 / 4 . Studier vid Påhlmans handelsinstitut 17; realskolex. 18; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 24. Ritare vid Kungl. telegrafverkets verkstad i Nynäshamn 18—20 och montör därstädes fr. 24. HARRY KARL LUDVIG ELFVIK Ingenjör, Bofors. — F. i Hjulsjö, Örebro län, 1896 31 /i- Realskolex. 12 ; elev vid Tekn. skolan i Örebro 12 ; avg.-ex. fr. M. 16. Ingenjör vid A.-B. Bofors fr. 17. LARS OLOF ELFVING Ingenjör, Utansjö, Veda. — F. i Hedesunda, Gävleb. län, 1879 12 /t- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. K. 05. Bruksbokhållare vid Skyllbergs bruks aktieb. 06—11; praktiserade vid Ställdalens sulfitfabr. o. pappersbruk 12; ritare vid Korsnäs aktieb :s cellulosafabriker 13, vid Avesta sulfatfabrik 16, vid Kramfors sulfitfabrik 18 o. vid Utansjö sulfitfabrik, Veda, fr. 20. ERNST ELGÉRUS Ingenjör, Niklasdorf a/d Mur, Österrike. — F. i Stock- holm 1882 9 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. K. 02 ; elev vid Tekn. högskolan i Karlsruhe 03 ; avg.-ex. fr. K. 07. Assistent vid Grossh. Chem. Techn. Priifungsanst. i Karlsruhe 07; kemist vid Aluminiumwerke Mactigny, Schweiz, och vid Balshalen Cellulosa- und Papierfabr. 10; driftsledare vid Cellulosafabr. Hilm, Kematen, Österrike 11; tekn. ledare vid Pölser Papierfabrik i Pols, Österrike. 21 och vid Papier- und Zellulosefabr., Brigl und Berg- meiste, Niklasdorf a/d Mur, Steiermark, Österrike, fr. 23. JOSEF DAVID OSSIAN ELGSTRÖM Konstnär, Stockholm. — F. i Stöfveltorp, Krist, län, 1883 19 /u. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. B. 05; elev vid Konstakademien i Sthlm 06—07; elev av Zartmann i Köpenhamn 07 o. av Kr. Kfogh i Paris 08. Studieresor i Lappland o. Sibirien 13, till Grönland 15 o. med statsunderstöd i Nordlappland för insamling av bil- der av nordlapsk etnografi för Nordiska museets räkning 17 —21. Repr. på National- o. riksmuseerna i Sthlm samt på museerna i Göteborg, Landskrona o. Västerås. Silverme- dalj å världsutställn. i San Francisco 16 o. Hazelius-medal- jen 24.

 JÖNS OLOF (OWE) ELGSTRÖM Direktör, Stockholm. — F. i Malmö 1889 19 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05 ; avg. -ex. fr. B. 08. Anst. hos sin fader ingenjör Nils Olof Elgström i Örebro som verk- mästare vid byggnadsarbeten i Kiruna, Gellivare, Växjö o. Örebro 08 — 13; delägare i Betongbolaget Elgström & Söner i Örebro 13 — 18, vilken firma år 1918 ombildades till A.-B. Stål- & Skeppsbetong i Sthlm; verkst. direktör i ovannämnda aktieb. fr. 19. CARL AXEL ELIESON Ingenjör, Karlstad. — F. i Grums, Värmlands län, 1893 14 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Konstruktör vid A.-B. Karlstads mek. verkst. 13, vid A.-B. Enoch Thulins aeroplanfabr. i Landskrona 18, vid Maskin- verkstaden i Hedemora 19 och åter vid A.-B. Karlstads mek. verkst. fr. 20. JOHAN ELION Disponent, Ljusfallshammar. — F. i Lerbäck, Örebro län, 1870 6 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. M. 93. Studieresor i Tyskland 05 o. i England 08. Ritare vid Rottneros bruk i Värmland 95; anst. hos stadsingenjören i Linköping 96; praktiserade i Tyskland 97; disponent för Ljusfallshammars fabriks aktieb. fr. 98. Föreståndare för A.-B. Sydsvenska bankens avdelningskontor i Ljusfalls- hammar. SVEN O. ELLIOT Ingenjör, Stockholm. — F. i Frustuna, Söderm. län, 1882 20 /n. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg.-ex. fr. K. 04. Studieresa med statsunderstöd i England 07. Ingen- jör vid Bentley & Jackson, Ltd, Bury, England, 07—09, vid Bernburger

Maschinenfabr. A-G., Alfeld a/Leine, Tysk- land, 10— 11, vid Thunes mek. verkst. i Kristiania 12—13, vid Neyret, Beylier, Ducrest et C :ie, Grenoble i Frankrike 14, vid A.-B. Karlstads mek. verkst. 14 och vid A.-B. Atlas- Diesel i Stockholm fr. 17. ANDERS E. S :SON ELOF Ingenjör, Kinnahult. — F. i Örby, Älvsborgs län, 1874 ls /*- Elev vid Tekn, skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. M. 94; avg.-ex. fr. Borås vävskola 95. Anst. vid textilfabriker i Göteborg, Borås och Tammerfors 95—03; lantbrukare vid Sprakared, Kinnahult, 04—20. Lantmäteri- o. avvägnings- arbeten fr. 04.

 GÖSTA NATANAEL EMANUELSON Ingenjör, Pietermaritzburg, Natal, South- Af rica. — F. i Pietermaritzburg 1895 18 Ao. Realskolex. vid Högre allm. läroverket i Örebro 12; elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 16. Studieresa i England 13. Anställd vid Statens järnvägars huvudverkstad i Örebro som ingenjörs- elev 17 o. ritare 19. Konstruktör hos British Insulated & Helsby Cables, Ltd, Prescot, England, vid South-African Railways Electrification, Section Glencoe — Pietermaritz- burg fr. 23. ERIK LENNART SOLVE EMILSON Ingenjör, Landsbro. — F. i Lannaskede, Jönköpings län, 1903 1:L /9. Realskolex. 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 ; avg.-ex. fr. M. 24. Konstruktör och delägare i Landsbro Trävarubolag i Landsbro. IVAN R. F. ENGBERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Malmö 1903 27 / 3 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. Mr. 23. Kal- kylator vid A. -B. Separator i Stockholm fr. 24. CARL A. G. ENGELBREKTSON Ingenjör, R. V. O., Örebro. — F. i Örebro 1864 31 /± . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 79; avg.-ex. fr. M. 82; studier vid Techn. Hochschule i Dresden 82 — 84. Studie- resor i Ungern 84, England 86, Italien 88, U. S. A. 93 och i Tyskland 03 m. fl. Delägare o. chei i kvarnfirman Engelbrektson Hallgren i Örebro fr. 87 o. verkst. direktör i A.-B. Örebro kvarn fr. 22. Besiktningsman för automo- biler med stationeringsort i Örebro. Innehavare av GVOM. och simidrottsmärket i guld. Hedersledamot i Örebro Ingenjörsklubb och i Segelsällskapet Hjälmaren. VIKTOR FERDINAND ENGELHEART Maskiningenjör, Gävle. — F. i Nora 1879 10 /i- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. K. 02. Elev o. arbe- tare vid verkstäder 94—99; ritare vid Borås— Alvesta järn- väg 02—05, verkmästare 06—08; vid Gävle— Dala järnvägar bitr. ingenjör o. verkmästare 08—13, byråingenjör 14—21 och maskiningenjör därst. fr. 22.

 HANS GUNNAR ENGLESSON Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Karlskrona 1900 1G /u. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 21; ett års fackstudier vid Tekn. högskolan i München. Anst. vid Regulatorenfabrik J. Heinzmann, Kötzschenbroda, Tysk- land, 21 o. vid Turbinenfabrik Fritz Neumeyer, München, 22; ingenjör vid Verkstaden i Kristinehamn fr. 24. KARL OTTO GUSTAF ENGSTRÖM Ingenjör, Skara. — F. i Lundby, Göteborgs o. Bohus län, 1898 9 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 21. Studieresa i Tyskland 21. Delägare i A.-B. J. Johans- son & C :o i Skara. PER HARRY ENGVALL Ingenjör, Trenton, N. J., U. S. A. — F. i Stockholm 1898 31 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 17. Anst. hos Statens inspektör för explosiva varor i Sthlm 17; kemist vid Stockholms Super fosfat fabriks- aktiebis filial Månsbro i Avesta 18 o. driftsingenjör därst. 20; anst. vid Kemiska fabr. Carl Geisler i Worms a/Rh., Tyskland, 21 ; vid The Tower Manufact. Co., Newark, N. J., U. S. A., 23 och vid de Laval Steam Turbine Co., Trenton, N. J., U. S. A. fr. 24. ERLAND JOHANNES ENHÖRNING Kamrer, Stockholm. — F. i Kila, Västm. län, 1879 22 /t. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. K. 98; elev vid Filipstads bergsskola 01—02. Studieresa i Tyskland 07. Kemist vid A.-B. Nautanens koppar fält 02—04 o. vid Stens bruks aktieb. 04—06 ; gruvf öreståndare vid bergverket Mimer, Norberg, 08—09; annonschef vid Teknisk Tidskrift 09—13; kamrer vid Dagens Nyheters aktieb. fr. 13. ERNST ALEXANDER ENQUIST Ingenjör, Brooklyn, N. Y., U. S. A. — F. i Luleå 1897 s / 8 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Montör vid J. M. Nilssons el. byrå i Boden 15 o. vid Allm. svenska elektr. aktieb., filialen i Sundsvall, 17—19; ingenjör vid The New York Edison Co., Electrical Construction Department, New York City, U. S. A., fr. 24. ERIK VALDEMAR EKSTRÖM Ingenjör, Lund. — F. i Skinnskatteberg, Västmanl. län, 1895 26 / 3 . Realskolex. 12; elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. E. 16. Montör vid Köpings stads elektrici- tetsverk 12 — 13; offertingenjör hos Elektr. aktieb. Chr. Berg i Malmö 18; offertingenjör o. ackvisitör vid Allm. svenska elektr. aktiebis filial i Norrköping 18 — 21; labo-

ratorieingenjör hos firma Elektrische Spezialfabrik fur Kleinbeleuchtung i Berlin-Schöneberg 22 — 23 ; delägare i Ingenjörsfirma Elve i Lund fr. 24. JOHAN HENRIK ERDTMAN Ingenjör, Ensley, Alabama, U. S. A. — F. i Stockholm 1899 y 2 . Skolstudier i Sthlm före 18; elev vid Tekn. sko- lan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Studieresor i Tyskland o. Frankrike 22. Anst. å elektrotekn. provrummet vid Deutsche Werke, Werft, Kiel, Tyskland, 21 ; anst. vid Statens provningsanst. elektro-fysikaliska avd. i Sthlm 22 och å elektrotekn. laboratoriet vid Tennessee Coal, Iron & Railroad Co., Ensle}^, Alabama, U. S. A. BIRGER ERICSSON Ingenjör, Horndal. — F. i By, Kopparbergs län, 1902 21 / 10 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Praktiserar i U. S. A. fr. 23. EINAR MAGNUS ERICSSON Ingenjör, Direktör, Stockholm. — F. i Stockholm 1892 13 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. B. 15; studier vid Tekn. högskolan 16. Ingenjör vid Sthlms stads byggnadskontor 15, vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 16 samt vid Älvkarleby kraftverk i Sthlm 20; verkst. direktör för A. -B. Ericsson & Köhler i Stockholm fr. 21. FOLKE VIKTOR ERICSSON Lektor, Örebro. — F. i Stockholm 1892 5 /n. Mog.-ex. i Sthlm 12; avg.-ex. fr. E. vid Tekn. högskolan 16. Stu- dieresor i Ryssland 13 o. 14, i Danmark o. Norge 18 samt i U. S. A. 21. Kortare anställningar som verkstadsarbetare o. ritare intill 17; lektor vid Tekn. skolan i Örebro 17 och vid. Tekn. gymnasiet där st. fr. 19. Ordf. i Tekn. föreningen i^ Örebro fr. 22 o. i Örebro Radioklubb fr. 24; suppleant i Örebro stads belysningsstyrelse fr. 24.

 FRITZ NATANAEL ERICSSON Ingenjör, Västerås. — F. i Malma, Västmanlands län, 1898 3 / 2 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Verkstads- o. byggnad sp raktik vid Kohlswa järnverk 12—16; svarvare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Väs- terås 16—17; ritare vid Luth & Roséns el. aktieb. i Sthlm 19, vid Verkstaden i Kristinehamn 23 o. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 24. JOHAN EMIL ERICSSON Ingenjör, Västerås. — F. i Norberg, Västm. län, 1897 25 /i 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Studieresa med praktik i Syd- och Nordamerika 19. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås dels å labora- toriet och dels å konstruktionsavd. för banapparater samt å montageavd. för elektr. lokomotiv fr. 20. JOHN KNUT ERICSSON Ingenjör, Örebro. — F. i Uppsala 1898 23 / 7 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 22; avg.-ex. fr. M. 24. Anst. vid A.-B. Lerindustri i Örebro fr. 24. LARS MAGNUS ERICSSON Ingenjör, Västerås. — F. i Hälsingtuna, Gävleb. län, 1898 9 / 6 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Studieresor i Tyskland o. Österrike 22. Anst. å apparatavd. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 23. NILS ARVID ERICSSON Disponent, R. N. O., Nora. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1876 4 /s- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92; avg.-ex. fr. K. 95; elev vid Tekn. högskolan 95; avg.-ex. fr. h. 98. Studie- resor i Tyskland och Österrike 04. Ritare o. konstruktör vid Bofors 98; ingenjör vid Stjärnfors järnverk o. trämas- sefabr. 99; martiningenjör vid Fagersta bruk 01; överin- genjör vid Avesta järnverk 03; disponent för Lesjöfors aktieb. 11—22 o. för gruvaktieb. Långban 13—23. Bankdi- rektör i Värmlands ensk. bank 22—24.

 OSKAR KRISTIAN ERICSSON Ingenjör, Husum. — F. i Vingåker, Söderm. län, 1885 13 /n. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. K. 13. Anst. vid Kemiska stationen i Örebro 13; ingenjör vid Obbola cellulosafabrik 13 — 16 och vid Husums sulfatfabrik fr. 16. TOR PONTUS ERICSSON Ingenjör, Alingsås. — F. i Nora s :n, Örebro län, 1891 16 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Ingenjör vid Kantorps malmfält 17, hos byggmästare Ivar Ericsson i Örebro 18 och vid Statens vattenfallsverk, stam- linjebyggnaderna, fr. 19. YNGVE ERIK BERTIL ERICSSON Ingenjör, Skönnarbo. — F. Skedevi, Östergötlands län, !895 V3. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15. Ingenjör vid Héroults Elektriska Stål i Kort- fors 15 — 16; ingenjör vid Ödman & Ericssons mek. verkst. i Hjortkvarn fr. 17, vilken firma år 1919 övergick i Läm- neå bruk, Skönnarbo. KARL GUSTAF ERIKSON Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1901 13 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. B. 21; studier vid Handelshögskolan i Sthlm. Studieresa i U. S. A. 24 med anst. vid Paine Lumber Co., Chicago, U. S. A. Anst. vid Bröderna Eriksons mek. snickerifabrik i Örebro. OSCAR ISRAEL ERIKSON Löjtnant, Örebro. — F. i Örebro 1889 28 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. B. 09. Officersvol. vid Kungl. Boden-Karlsborgs artillerireg. 10, underlöjt- nant 11 o. löjtnant 15; löjtnant i Kungl. Karlsborgs artil- lerikårs reserv 20. Anst. vid Bröderna Eriksons mek. snickerifabrik i Örebro fr. 20. Aktiv deltagare i spelen i Antverpen 20, olympisk

silvermedalj.

328 TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO CARL SIGURD ERIKSSON Fil. magister, Örebro. — F. i St. Tuna, Kopparb. län, 1889 7 / 4 . Mog.-ex. i Falun 08; fil. ämbetsex. i Uppsala 12. Extra lärare vid Tekn. skolan i Örebro 17 o. vik. lektor vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 20. DAVID HALVAR ERIKSSON Ingenjör, Västanhede. — F. i By, Kopparbergs län, 1902 24 /t. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Praktiserar i U. S. A. fr. 23. EINAR K. V. ERIKSSON Tekn. stud., Örebro. — F. i Viby, Örebro län, 1904 14 /s. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska lin- jen, fr. 22. ERIK BERTIL ERIKSSON Ingenjör, Västerås. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1899 Va. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Modellsnickare vid A.-B. Bofors 14—18; lindare vid Hög- mans elektromek. verkst. i Karlskoga 21 ; ritare vid A.-B. Bofors 22; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 23. ERIK RICHARD MARCELLUS ERIKSSON Ingenjör, Munkedal. — F. i Sundsvall 1889 M /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. B. 14. Anst. såsom murare 04—09; konstruktör o. ritare vid Korsnäs cellu- losafabr. i Bomhus 14—16, vid Sundsvall cellulosa aktieb., Essvik, 16—18 o. vid Munkedals aktieb. i Munkedal fr. 18.

TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO 329 ERIK VALDEMAR ERIKSSON Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1887 21 I Q . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. B. 08. Elevkurs vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 08 — 10 ; innehavare av A.-B. Örebro elektr. installationsbyrå fr. 10 och repre- sentant i Örebro för Allm. svenska elektr. aktieb. fr. s. år. FOLKE ARVID ERIKSSON Ingenjör, Karlstad. — F. i Linköping 1902 2 %o. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Ingenjör vid Örebro läns elektriska förening 21 och vid Värmlands elektricitetsförening fr. 23. GUSTAV HARALD ERIKSSON Tekn. stud., Örebro. — F. i Skagershult, Örebro län, 1904 20 / 4 . Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 16 — 22 ; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22. GUSTAV HERIBERT ADRIAN ERIKSSON Ingenjör, Luleå. — F. i Sundsvall 1891 12 /». Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. B. 14. Praktiserat i byggnadsfacket 05—11 ; ritare o. verkmästare i samma fack 14—16; ritare vid Statens järnvägar, banavdelningen i Kiruna, Boden o. Luleå, fr. 17. HJALMAR ERIKSSON Disponent, Sköldinge. — F. i Värmskog, Värml. län, 1874 2 %. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95; avg.-ex. fr. K. 98; tillf, elev vid Tekn. högskolan (Bergshögskolan) 06—07; behörighet som gruvmätare 08. Driftsingenjör vid Sala silververk 98—00 o. liknande anst. i Spanien 01—02; anst. vid järnverk o. gruvor i U. S. A. o. Canada 03—04*, gruvingenjörsassistent vid Nora Bergslags gemensamma gruvförv. 05—11; disponent vid Kantorps gruvor fr. 11.

330 TEKNISKA FÖRENINGEN I Ö RE B RO JOHAN AXEL ERIKSSON Arkitekt, Stockholm. — F. i Öster-Färnebo, Gävleb. län, 1888 24 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. B. 10; elev vid Tekn. högskolan 12; avg.-ex. fr. A. 16. Studieresor i England o. U. S. A. 24. Anst. vid husbygg- nader o. på ritkontor 10—12. sekreterare i Sv. tegelindustri- förening 16—19; assistent vid Tekn. högskolan 16— ig o. förste assistent i byggnadsteknik därst. fr. 20 ; sekreterare i Ingenjörsvetenskapsakademiens värmeisoleringskommitté fr. 20; redaktör för tidskriften Tegel 17—19 o. andre re- daktör för tidskriften Byggmästaren fr. 22. Konsulterande, huvudsakligen inom byggnadsmaterialindustrien, fr. 16. Tilldelades Ingenjörsvetenskapsakademiens mindre guldme- dalj 22. JOHAN EINAR ERIKSSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Nora bergsförs., Örebro län, 1880 2 Ve. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. B. 07. Studieresa i Tyskland 10. Ingenjör vid A.-B. Ernst Nordström i Falun 07; konstruktör vid Benrather Ma- schinenfabrik, Benrath, Tyskland, 10; ritkontorschef vid A.-B. Nordströms Linbanor i Sthlm 11; arbetsledare vid Ulriksfors sulfitfabriks nybyggnad 16; ingenjör o. del-ägare i ingenjörsfirman Einar Eriksson & C :o i Sthlm fr. 17. JOHAN PAUL DANIEL ERIKSSON Ingenjör, Göteborg. — F. i Örebro 1893 10 /i 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 14. Anst. vid Svenska turbinfabr. aktieb. Ljungström, Finspång, 16—17; konstruktör vid A.-B. Original Odhner i Göteborg 18; ingenjör vid Svenska kullager fabriken i Göteborg fr. 19. KARL DANIEL WILLIAM ERIKSSON Disponent, Örebro. — F. i Örebro 1892 12 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 13. Elev vid Graham Brothers i Sthlm 13; ingenjör vid A.-B. Örebro installationsbyrå 14 — 21 ; anst. hos Kungl. vattenfallssty- relsen vid linjebyggnad i Örebro 21 ; konstruktör vid A. E. G. i Berlin 22 — 23; disponent vid A.-B. Marks tegel- bruk i Örebro fr. 23. KNUT GUST. ERIKSSON Ingenjör, Västerås. — F. i Västerås 1898 3 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17;

avg.-ex. fr. E. 20. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås på ritkontor 13—17, å provrum 20—21 och åter på ritkontor därst. fr. 22.

 KRISTER OLAF ERIKSSON Lektor, Norrköping. — F. i Brännkyrka, Stockholms län, 1880 20 /ii. Mog.-ex. i Norrköping 99; avg.-ex. fr. Tekn. högskolan 03 ; fil. lic. 08 ; fil. doktor 09. E. o. lektor vid Tekn. skolan i Örebro 09 — 12; lektor vid Tekn. skoian i Norrköping fr. 13. PER EDVARD ERIKSSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Öster-Färnebo, Gävleb. län, 1895 V12. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. K. 19. Ingenjör vid Svenska murbruksaktieb. i Sthlm 19, vid A.-B. Gasbetong i Sthlm 23 och vid Pargas kalkbergs aktiebok i Finland 24. Tillfälliga anst. avseende byggnads- arbete o. byggnadstekn. undersökningar. ANDERS ERIKSSON-JONS Civilingenjör, Stockholm. — F. i Mora, Kopparbergs län, 1894 7 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15; avg.-ex. fr. M. vid Tekn. högskolan 22. Elev vid And. Mattsons mek. verkst. i Mora 12 — 16; ingenjör vid Elektriska industriaktieb. i Sthlm 17 — 19, vid A.-B. Galco i Sthlm 20—21 samt vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. aktieb. i Sthlm fr. 22. ERIK VERNER ERSSON Ingenjör, Malmö. — F. i Enviken, Kopparbergs län, 1889 28 /io Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Lärare vid Sävsjö praktiska skola 13; ingenjör vid A.-B. E. Thulins aeroplanfabr. i Landskrona 15, vid Plan- f abr. aktieb. Pålsson i Malmö 18 ; vid A.-B. Huber i Malmö 20 och vid Kockums mek. verkst. aktieb. i Malmö fr. 22. TORSTEN JULIUS ESENIUS Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1891 2 % Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 02—07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. B. 12. Anst. som elev o. arbetare hos Julius Eriksson & C :o i Örebro 07—09; ritare hos Karl E. Janssons ingenjörs- o. byggnadsbyrå i Lindes- berg 13; anst. vid Statens järnvägars banavdelning i Örebro fr. 14. Erhållit Örebro fabriks- o. hantverksförenings me- dalj i silver.

 ARTUR L. EUSTRÖM Ingenjör, Trälleborg. — F. i Vadstena 1888 25 / 12 . Elev vid Högre allm. läroverket i Linköping 00—06; elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09; elev vid Tekn. högskolan i Darmstadt 09; avg.-ex. därst. 13. Pro- jektingenjör hos Siemens-Schuckert i Berlin 13; ingenjör vid Statens kraftverksbyggnadsarbeten i Älvkarleby 14; montageingenjör hos firman F. Hain i Malmö 15—19; chef för Trälleborgs stads gas- och elektricitetsverk fr. 19. AXEL GUNNAR EVENSEN Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1887 23 / 12 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Studieresa i Tyskland 10— 11. Ritare vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Örebro 09; montör vid Siemens-Schuckertwerke i Berlin 10; ritare vid Statens järnvägars centralverkstad i Örebro 12; ingenjör vid Elektriska aktieb. i Sthlm s. år; montage- ingenjör vid Nya förenade elektr. aktieb. i Sthlm 13; montageingenjör vid A.-B. Elevator i Sthlm 17, ritkon- torschef 19 o. åter montageingenjör därst. fr. 24. EMIL AUGUST CONSTANTIN F.EGERSTEN Byrådirektör, R. V. O., Stockholm. — F. i Stockholm 1861 Vt. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 77; avg.-ex. fr. M. 80; specialelev vid Tekn. högskolan 85; avg.-ex. fr. A. 88. Studieresa i Tyskland 13. Anst. hos byggm. H. Hall- ström i Uppsala o. A. G. Sällström i Sthlm samt å arkitekt- kontor i Sthlm 80—86; lärare vid Lägre tekn. yrkesskolan i Jönköping, ritare hos överintendenten H. Zettervall o. professor I. G. Clason i Sthlm 88—91; lärare vid Tekn. skolan i Sthlm 91—98; dessförinnan och samtidigt utövat arkitektverksamhet; bitr. ingenjör hos Kungl. patentbyrån 92; byråingenjör hos Kungl. patent- o. registreringsverket i Sthlm 99 och byrådirektör därst. fr. 15. KARL ARNOLD FAGERLUND Ingenjör, Malmö. — F. i S :t Petersburg, Ryssland 1888 28 /i. Elev vid realläroverk i Petersburg 00—06; elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. K. 09. Elev vid elektr. aktieb. A. E. G. i Örebro 09 och montör, ritare o. offertingen jör hos samma bolag i Malmö 10; vid Elektr. aktieb. Chr. Berg & C :o i Malmö 12, hos Hedberg & C :o i Örebro 13, vid Elektr. aktieb. A. E. G. i Sthlm 14, vid Nässjö elektr. byrå 16, hos Elektr. aktieb. Chr. Berg & C:o i Malmö 17, vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Göteborg 18 samt vid Malmö stads elektricitetsverk fr. 20. Lärare vid Malmö stads lärlings- o. yrkesskolor fr. 21. ANDERS OLOF FAHLVIK Ingenjör, Bergsgården. — F. på Warbo i St. Kopparbergs landsförsamling, Kopparb. län, 1881 29 / c . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. K. 03. Kemist vid Skultuna bruk 04—08 och därefter eget jordbruk.

 THORE FREDRIK FALEIJ Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1878 17 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 98; avg.-ex. fr. K. 01. Ritare vid A.-B. Södertälje

verkstäder 01 o. vid A.-B. mek. verkst. Vulcan i Norrköping 02; filare vid Munktells mek. verkst. aktieb. i Eskilstuna 04; ritare vid Morgårdsham- mars mek. verkst. aktieb. 07; ingenjör vid Mellersta och norra Sveriges ångpanneförening i Stockholm fr. 09. CARL HENRIK FALLGREN Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Karlstad 1889 15 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11. Ritare vid A.-B. Karlstads mek. verkst. i Karlstad 11 — 13; konstruktör vid Verkstaden i Kristinehamn 13 — 19; ingenjör vid L. A. Larssons gjuteri o. mek. verkstad i Kristinehamn fr. 19. FRANS JOHAN FERNQUIST Bruksförvaltare, Lerbo. — F. i Gävle 1873 4 / 10 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. K. 93. Kemist vid Forsbacka järnverks aktieb. 94 — 99 o. vid A.-B. Finspongs styckebruk i Finspång 99—02; ingenjör vid Häfla bruks aktieb. i Häfla 03 — 06; hyttingenjör vid Dalkarlshytte aktieb. i Lindesberg 06 — 13 o. bruksförvaltare därst. 13 — 17; bruksförvaltare vid A.-B. Brenäs bruk i Strängs jö 17 — 24. Innehaft ett flertal kommunala uppdrag såsom le- damot av kommunalfullmäktige, kommunalnämnd, taxe- ringsnämnd m. m. GÖSTA FERNSTRÖM Ingenjör, Skyllberg. — F. i Mora s :n, Kopparb. län, 1896 8 /i2- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Ingenjör vid A.-B. Garphytte bruk 17, vid A.-B. Marks kolugn i Mora 17, vid And. Mattsons mek. verkst. i Mora 18 samt vid Skyllbergs bruks aktieb. fr. 19. ENAR GUSTAF VILHELM FINLÖW Ingenjör, Hallsberg. — F. i Kumla, Örebro län, 1898 26 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17; utbildningskurs vid Yrkespedagogiska centralanstalten i Sthlm 22. Ritare o. konstruktör vid Svenska kullagerfabr. i Katrineholm 17; vik. lärare vid Hallsbergs högre folk- skola 21 ; lärare vid Bergslagernas verkm.- o. teknikerskola i Sala 22; ritare o. konstruktör vid A.-B. Thermaenius & Son, Hallsberg, fr. 22; lärare vid Hallsbergs tekn. afton- skola fr. 21.

 GUSTAF LEONARD FISK Chief Engineer, Midland, Pa., U. S. A. - F. i Hed, Västm. län, 1887 16 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05, Ritare vid Forsbacka järnverk, vid Cambria Steel Co. i U. S. A. samt hos Julian Kennedy, Sahlin & Co., Ltd, Bryssel, 05—11; byggnadsingenjör vid Täta Iron & Steel Co., Brittiska Indien, 11 — 12; ingenjörs- assistent vid Cambria Steel Co., U. S. A., 12—16; över- ingenjör vid Central Iron & Steel Co., U. S. A., 16—23; överingenjör vid Pittsburgh Crucible Steel Co. fr. 23. NILS FLODING Ingenjör, Stockholm. — F. i Falun 1864 30 /s. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 80; avg.-ex. fr. M. 83. Studieresa i Tyskland 22. Ritare vid Munktells i Eskilstuna 83—88; verkmästare vid Lagerbäcks fabriksaktieb. i Eskilstuna 88 — 10 o. disponent där st. 10 — 15; ingenjör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 15 — 20; försäljningschef hos Syracuse Smelting Works filial i Sthlm 20; lärare vid Stockholms stads yrkes- och lärlingsskolor fr. 21. Lärare vid Tekn. skolan i Eskilstuna 93 — 15. ADOLF WALDEMAR HENRY FORSBERG Ingenjör, Nynäshamn. — F. i Köpenhamn 1896 13 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. M. 16. Anst. vid Statens järnvägars huvudverkst. i Örebro som verkstadsarbetare 10—13; extra ritare vid Kungl. järn- vägsstyrelsens banbyrå 17; vid Trafikaktieb. Stockholm- Nynäs som extra ritare 18, ritare, verkstadsarb., lokeldare och lokförare 20; lokmästare därst. fr. 24. CARL ARTUR FORSBERG Ingenjör, Gävle. — F. i Västerås 1900 1 / s . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Anst. som gju- teri- o. verkst.-arbetare vid Stora Kopparbergs Bergslags aktieb., Skutskärs sågverk, 14—18; ritare vid Skutskärs cellulosafabriker 18—19 o. vid Ostkustbanans byrå i Gävle fr. 23. JOHAN EMIL FORSBERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Skänninge 1884 9 /u. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Studie- resa med statsunderstöd i Tyskland 21 o. i Schweiz 24. Anst. vid A. Johanssons mek. verkst. i Skänninge 01 ; anst. vid Statens järnvägar som filare vid centralverkstaden i Örebro 04—06, extra ritare 09, ritare 12; underingenjör vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 17 och t. f. konstruktör därst. fr. 24. Lärare vid Statens järnvägars kurs för ban- mästare 20—21.

 JOHN FORSBERG Ingenjör, Åmål. — F. i Kopparberg, Örebro län, 1878 12 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. M. 02. Praktiserat vid Norra Södermanlands järnväg 02; ritare vid Gävle verkstäder 03, vid V. Viklunds verkstäder i Sthlm 04, vid Vagn- o. maskinfabr. i Falun 05—07 och vid Bergslagernas järnvägar i Åmål 08—19 samt ingenjör därst. fr. 20. KARL BENGT GÖSTA FORSELL Ingenjör, Iggesund. — F. i Bjurholm, Västerbottens län, 1900 y 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. K. 21. Praktiserat vid Obbola sulfatfabrik 22 och vid Igge- sunds cellulosafabriker fr. 24. JOHAN AXEL FORSSGREN Ingenjör, Luleå. — F. i Skön, Västernorrl. län, 185 1 14 A Elev vid slöjdskola o.

extra elev vid Teknol. inst. 69—70; elev vid Tekn. skolan i Örebro 75; avg.-ex. 78. Nivellör vid Sundsvall—Torpshammars järnvägsbyggn. 72; arbets- led. för Ramsele— Ströms vägbyggn. 73—74; arbetsled. vid ett flertal väg- o. dammbyggn., strömrensningar, flott- o. farledsregleringar samt vid Sundsvalls vatten- o. avlopps- ledningsbyggn. 78—85; t. f. länsvägbyggmästare i Norrbot- tens län 86; deltog i stadsregleringsarbetet efter branden i Luleå 87 samt i reglering o. uppmuddring av farleden till Luleå 87—92; flottningschef för Lule älv 88—03; flott- ningsingenjör för Lule, Råne o. Kalix älvar 04—10; utfört ett flertal flott- o. farledsregleringar i Norr- o. Västerbot- tens län 11—20. Mångårig ledamot av kommunala nämnder och kommittéer i Luleå. JOHAN EMIL FORSSLUND Ingenjör, Göteborg. — F. i Söderbärke, Kopparbergs län, 1858 17 /2. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 73; avg.-ex. fr. M. 76. Ritare vid Motala verkstad 77—83; ångpannekon- struktör vid Kockums mek. verkst. i Malmö 83; maskin- o. ångpannekonstruktör vid Hälsingörs Jsernskibs- og Ma- skinbyggeri 86—90; verkstadsingenjör vid A.-B. Gävle verkstäder 90—00; verkstadsingenjör o. avdelningschef vid Vagn- o. maskinfabriken i Falun 00—03; ingenjör o. chef för mekaniska avd. vid Eriksbergs mek. verkst. aktieb. i Göteborg fr. 03.

 ERIK ALBIN FRANSON Tekn. stud., Stockholm. — F. i Undenäs, Skarab. län, 1890 25 /s. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. K. 15; elev vid Tekn. högskolan fr. 22. Ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 15 o. vid Stockholms spår- vägar 16; konstruktör vid A.-B. Växlar o. Signaler i Öre- bro 17; offertingenjör vid Svenska kullagerfabr. i Göteborg 20; anst. i Tyskland 21. KARL HARALD FRITIOF FRANZÉN Ingenjör, Göteborg. — F. i Stensholm, Jönköpings län, 1898 4 / 3 . Realskolex. i Tranås 14 ; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Ingenjör vid A.-B. Norr- tälje förenade verkstäder 18 o. vid A.-B. Tranås mek. verkstad 19; ingenjör o. verktygskonstruktör vid E. A. Rosengrens kassaskåpsfabriksaktieb. i Göteborg fr. 20. SVEN GUNNAR FREDRIKSSON Ingenjör, Linköping. — F. i Linköping 1901 14 /u. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 24. Ritare vid A.-B. Svenska järnvägsverkstäderna i Linköping 18—20. ERNST BRYNOLF FRENDELIUS Ingenjör, Örebro. — F. i Ramnäs, Västm. län, 1878 24 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. M. 99. Elev vid Surahammars bruks aktiebolag 95—96; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktiebolaget i Västerås 99; ritare vid Statens järnvägars centralverkstäder i Örebro 00 o. underingenjör därst. fr. 08. Lärare vid Statens järnvägars kurser för motordressinförare i Örebro 17. Suppleant i taxeringsnämnden i Örebro fr. 23. PER ALBERT FRESK Ingenjör, Robertsfors. — F. i Värmdö, Sthlms län, 1874 6 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. M. 94. Studieresor i Ryssland 95, i Tyskland o. Österrike 96. Elev vid Thurbo sulfitfabrik 94 o. kemist därst. 97; ritare hos ingenjörsfirman Carl E. Janson, Lindesberg, 98; under- ingenjör vid Forssa pappersbruk 98—99; driftsingenjör vid Lindefors kartongpappfabr. 99 o. vid Forssa träpapp- fabr. 04; disponent o. ingenjör för Marbäcks trämassefabr. 04—07; biträd, ingenjör hos överingenjör N. K. F. Hanson vid byggandet av Kramfors, Ortviken o. Korskärs sulfit- fabriker 07—10; driftsingenjör för Woikka sulfitfabrik, till- hörig Kymmene aktieb. i Finland 10—14; teknisk ledare för Robertsfors sulfitfabrik fr. 14.

 BERTIL SIGFRID FRIBERG Ingenjör, Borås. — F. i Hasslösa, Skarab. län, 1895 16 /o- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. B. 16; reservofficersex. vid Kungl. krigsskolan 18. Ingenjör vid stadsingenjörskontoret i Lidköping 18 o. vid Borås stads byggnadskontor fr. 19. Underlöjtnant i Kungl. fortifika- tionens reserv. ERNST HELGE FRIEBERG Tekn. stud., Örebro. — F. i Malung, Kopparbergs län, 1905 27 /q. Realskolex. i Uppsala 22; elev vid Tekn. gym- nasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. EINAR FRIMAN Lektor, Fil. doktor, Örebro. — F. i Karlskrona 1890 9 / 8 . Studier i Lund o. Heidelberg 08—16. E. o. lektor i Eksjö 16—19; lektor vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 19. ERIK FROM Disponent, Bengtsfors. — F. i Regnsjö, Gävleborgs län, 1887 28 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. K. 08. Ingenjör vid Sundsvalls o. Fagerviks träkols aktieb., Fagerviksverken, 08 ; ritare å P. Härdens konstruktionsbyrå i Sthlm 11; kemist vid Wifstavarfs aktiebis sulfitfabrik i Vifstavarf 11 o. andre ingenjör därst. 13; förste ingenjör vid Sundsvalls cellulosa aktieb. 17; disponent för Bengts- fors sulfitaktiebolag fr. 22. MAURITZ FREDRIK FRYKHOLM Lektor, Örebro. — F. i Ölme, Värml. län, 1893 27 [±. Studier vid Handelshögskolan i Sthlm 12 — 14 o. ekono- misk examen därst. 14; studier vid Universitetet i Uppsala 17—19.

Assistent vid A.-B. Industribyrån i Sthlm 15 — 17; ledare av bokföringskurser vid Universitetet i Uppsala 18 — 19; lektor vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 19. Auk- toriserad revisor fr. 24.

 OSCAR AGNAR FRÅSTAD Ingenjör, Lillehammar, Norge. — F. i Solum, Bratts- bergs amt, Norge, 1894 ™U Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 19. Praktiserat vid Inlands nya papp- fabr. aktieb., Lilla Edet, samt vid Wif stavarf s aktieb :s sul- fit fabr. i Fagervik 08—14; driftsingenjör vid Bäckhammars nya aktieb. 19—22. Praktiserar vid A/S. Mesna Träsliperi og Kartonfabrik i Lillehammar, Norge. EMIL EMANUEL FRÖDIN Ingenjör, Saltsjö-Dufnäs. — F. i Lindesbergs s :n, Örebro län, 1880 26 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg.-ex. fr. K. 04. Ritare vid Västerås Lantbruksmaskiner, Morgon- gåva, 04; ingenjör vid A.-B. de Lavals Ångturbin i Sthlm fr. 06. LENNART FRÖDING Ingenjör, Näs Bruk. — F. i Ekebyborna, Österg. län, 1852 25 /n. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 70; avg.-ex. 73; extra elev vid Sthlms bergsskola 75. Brukstjänsteman vid Nyhammars bruk 73—80; brukstjänsteman vid Näs bruk, tillhörande Horndals järnverks aktieb., samt stationsinspek- tor vid Näs— Morshyttans järnväg från 80 o. vid Näs— Horndals järnväg fr. 21. MATTS FRÖDING Ingenjör, Torso. — F. i Krigsberg, Österg. län, 1854 23 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 70; avg.-ex. 73. Prakti- serade vid Göteborgs mek. verkst. 73 — 74; ritare vid Mor- gårdshammars mek. verkst., hos Carl E. Janson & C:o i Lindesberg, hos ingenjör W. Wernström i Örebro samt hos professor J. R. Cederblom i Sthlm 74 — 77 ; egen bygg- nadsverksamhet 78 — 82; ingenjör vid Kungsgruvans ak- tieb. i Ljusnarsberg 82 — 92, vid Kallmora silvergruva i Norberg 92 — 95 samt vid Herrängs gruvaktieb. i Häfverö i Sthlms län 95—02. Konsult, ingenjör i Lindesberg 03—14. HUGO FRÖMAN Distriktslantmätare, Högsby. — F. i St. Mellösa, Öre- bro län, 1880 15 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 97 ; avg.-ex. fr. K. 00; lantmäteriex. 07; ex. i kurs för lant- mätare 10; ex. i kulturteknik för lantmätare 13; studier vid Sthlms högskola 19. Anst. vid Statens järnvägar, ban- avd. i Örebro, 01 — 04; lantmäterielev i Halland 05; lant- mäteriaspirant 07 med tjänstg. i Hallands län 07, i Kro- nob. län 08 — 09, i Värends lantmäteridistr. 10 — 11 o. 13; t. f. distriktslantmätare i Hallands läns mellersta distr. 14 — 17; amanuens i Kungl. lantmäteristyr. 18 — 19; diverse förordnanden inom lantmäteristaten 19 — 20; distriktslant- mätare i Högsby distr. i Kalmar län fr. 21. Medlem i Kartografiska o. Sv. astronomiska sällskapen samt i Kal- mar läns södra hushållningssällskap.

 WALDEMAR ANDREAS FRÖSTRÖM Ingenjör, Örebro. — F. i Köping 1885 5 /i 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. M. 10. Ingenjör vid Uttersbergs bruk 10; ritare vid Allm. svenska elek- triska aktieb. i Västerås 11; konstruktör o. driftsingenjör vid Smärgelskivfabriken i Lomma 12; offertingenjör hos A.-B. Wilh. Sonesson & C:o i Malmö 13; disponent vid A. -B. Damm- o. Spånledningar i Malmö 14; avdelnings- chef vid A.-B. Elektromaskin i Sthlm 16; direktör för A.-B. Fläktar & Pumpar i Sthlm 18; delägare i ingen- jörsfirman Norrman & Fröström i Sthlm 20; avdelnings- chef vid Köpings mek. verkst. 22 samt konsulterande ingenjör i ingenjörsfirman Rolf Källström i Örebro fr. 23. SVEN GOTTFRID FUNCKE Ingenjör, Warschau, Polen. — F. i Örebro, 1899 25 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. E. t8. Studieresor i Tyskland, Österrike, Tjeckoslovakien 21 — 22. Ritare vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 18 o. vid Allm. industriaktieb. H. T. Cedergren i Sthlm 20; linjeingenjör vid Polska Akcyjna Spötka Telef oniczna, Warschau, Polen, fr. 22. GUSTAV HENRY FURUBOM Ingenjör, Ljusne. — F. i Ljusne, Gävleborgs län, 1899 19 /n. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Studieresa i U. S. A. fr. 23. Ritare vid Ljusne- Woxna aktieb. 17 — 19. GUNNAR ALEXANDER FÄLLMAN Teknolog, Stockholm. — F. i Umeå 1902 16 / 8 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. K. 23; elev vid Tekn. högskolans fackavdeln. för väg- o. vattenbyggnad fr. 23. Studieresa i Tyskland 22. GUSTAF TEODOR FÄRNSTRÖM Maskiningenjör, Kopparberg. — F. i Hamrånge, Gäv- leb. län, 1879 8 / 3 - Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.- ex. fr. M. 99. Anst. vid mek. verkst. 99 — 03, vid Pennsyl- vania Railroad, U. S. A., 03 — 04 samt vid vagnfabriker i U. S. A., Tyskland o. Sverige 05 — 10; verkmästare vid Frö vi — Ludvika järnväg i Kopparberg 10 och maskinin- genjör därst. fr. 14. Besiktningsman för automobiler i Örebro län fr. 10.

 ARVID OTTO GALLANDER Lektor, R. V. O., Stockholm. — F. i Berg, Skaraborgs län, 1866 20 / 6 . Mog.-ex. i Skara 85; fil. kand. 88; fil. lic. 93- Åtskilliga resor i Europa och U. S. A., därav tre med statsunderstöd samt en resa i officiellt uppdrag till U. S. A. Provar i Uppsala 93; vik. adj.

i Skara 94; vik. lektor i Norrköping 95, i Hudiksvall 96 och i Stockholm 98—02: lektor vid Tekn. skolan i Örebro 02—21 ; lektor vid Latin- läroverket å Norrmalm i Stockholm fr. 21. Kommunala och andra förtroendeuppdrag i Örebro 02 — 21. THURE GERHARD GEHRE mm Ingenjör, New York City, U. S. A. — F. i Vinnerstad, Österg. län, 1889 r2 j 1± . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. K. 11. Studieresa i Tyskland 10. Ritare vid Humber Motor Car Co. Ltd, Coventry, 12 o. vid White & Poppe Ltd, Coventry, England, 13 — 15 samt hos ingen- jörsfirman Fritz Egnell i Sthlm 16; ingenjör vid Angus signalsäkerhetsanläggning å Stockholm — Nynäs järnväg i Nynäshamn 17 — 20; ingenjör vid A.-B. Galco i Sthlm 20; konstruktör vid Fifth Avenue Coach Co., New York Citv, U. S. A., fr. 21. CHRISTIAN AUGUST GEIJER Ingenjör, Skoghall. — F. i Färnebo, Värml. län, 1880 30 / 8 . Elev vid Högre allm. läroverket i Karlstad 92 — 97; elev vid Tekn. skolan i Örebro 98; avg.-ex. fr. K. 01; hytt- kurs vid Bergsskolan i Filipstad 99. Studieresor i England 09, i Tyskland o. Österrike 11 o. 25, i Norge 19 o. 22 samt i U. S. A. 25; kommerskollegie stip. till San Francisco- utställn. 15. Anst. vid Uddeholms aktieb:s sulfitfabr. 01 o. vid samma bolags sulfatfabr. 03, vid Oxford Paper Co. i U. S. A. m. fl. 04 — 05, vid Uddeholms aktiebis sulfit- fabr. i Åras 05 — 14 o. vid samma bolags sulfitfabr. 1 Skoghall fr. 14. Utarbetat anläggningsplan för Uddeholms aktiebis nybyggda cellulosa- o. biproduktsfabr. vid Skog- hall samt konstruerat o. byggt sulfitfabr., spritfabr., kol- pulverfabr. o. eterfabr. Nu chefsingenjör för dessa fabriker. NILS OTTO GELLERSTEDT Civilingenjör, R. V. O., Stockholm. — F. i Örebro l &75 6 /7- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. B. 93; elev vid Tekn. högskolan 94; avg.-ex. fr. V. 98. Studieresor i de flesta av Europas länder, norra Afrika, mindre Asien och U. S. A. Anställd vid Sthlms stads byggnadskontor 99 — 01 ; grundade 02 o. är fortfarande innehavare av Kommunaltekniska byrån i Sthlm, konsul- terande ingenjörsfirma inom väg- o. vattenbyggnadsfacket, speciellt för mätnings- o. stadsplanearbeten. Stadsplane- expert, erhållit ett flertal pris vid in- o. utländska stads- planetävlingar 01 — 20. Medlem av Sthlms stadsplanekom- mission 09 — 22 o. av Statens förortskommission 20 — 23 ; verkst. led. av Sthlms trafikkommitté 19 — 23; prisdomare vid allm. stadsplanetävlingen i Bergen 16.

 PAUL GÖSTA GENBERG Ingenjör, Edmundston, N. B., Canada. — F. i Stock- holm 1896 12 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.- ex. fr. K. 18. Anst. vid Holmens bruk i Norrköping 18, vid Eastern Mfg. Co., Bangor, Maine, U. S. A., 19, vid Nekosa — Edwards Paper Co., Port Edwards, Wisc, U. S. A., 21 samt vid Fraser Companie Ltd., Edmundston, Canada fr. 23. CARL GABRIEL GERDSTRÖM Ingenjör, Örebro. F. i Landskrona 1888 15 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05 ; avg.-ex. fr. B. 08. Ritare hos arkitekt Torén, professor Tengbom, A. -B. Lean m. fl. 08 — 16; utövar egen byggmästareverksamhet fr. 16. GUST. HARALD NATANAEL GIBSON Tekn. stud., Örebro. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1898 19 / 6 . Realskolex. i Karlskoga 13 ; elev vid Tekn. gym- nasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. Anst. vid A. -B. Bofors å ritkontoret 13 — 17 och som arborrare i verksta- den 18 — 20. ERIC ALFRED GILLBERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1892 7 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.- ex. fr. M. 12; ekonomisk examen vid Handelshögskolan i Sthlm 16. Studieresa i Tyskland 14. Assistent åt överingenjören vid Finspongs metallverks aktieb. i Finspång 16 — 18; huvudstatistiker vid Uddeholms aktieb. i Uddeholm 18; assistent för upp- handlingsärende vid Stockholms stads byggnadskontor fr. 19 (f. n. gatukontoret). GUSTAF (GÖSTA) AXEL GILLBERG Ingenjör, Fagersta. — F. i Smedjebacken, Kopparbergs län, 1895 13 / ± . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. M. 16; elev vid Bergsskolan i Filipstad 18 — 19. Anst. vid Smedjebackens valsverks aktieb. 16 — 18; ingenjör vid Fagersta bruks aktieb. fr. 19.

 CARL JOHAN GLÖERSEN Förste sekreterare, Oslo, Norge. — F. i Drammen, Norge, 1858 25 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 74; avg.- ex. 77 ; studier vid Hannovers Polytechnicum 77 — 78 ; mo- genhetsexamen 81; fil. kand.-ex. 82 och juridisk ämbets- examen 86. Poststudier i Sverige och Danmark 99. Utfört div. ingenjörsarbeten för norska staten och Drammens stad 78 — 80; förste sekreterare vid Poststyret i Oslo. BRUNO T. GOTTFRIEDZ Ingenjör, Tumba. — F. i Botkyrka, Stockholms län, 1896 16 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. K. 17. Studieresa i U. S. A. fr. 24. Assistent å Pappers- massekontorets laboratorium 19 — 21 ; anst. :vid Ingen^ jörsvetenskapsakademiens skifferundersökningar vid Tul- linge 22 — 23. LARS MAGNUS TEODOR GRAFF Ingenjör, Malmö. — F. i

Tierp, Uppsala län, 1894 s / 6 . Realskolex. i Gävle 10; elev vid Tekn. skolan i Örebro 10 ; avg.-ex. fr. M. 13 ; specialstudier i elektroteknik i Örebro 17. Montör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 13—15 och vid A. E. G:s installationsbyrå i Berlin 15— 16; provningsingenjör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. 17 — 18; besiktningsingenjör vid Malmö stads elektricitets- verk fr. 18. VIKTOR FREDRIK GRAHN Ingenjör, Newark, N. J., U. S. A. — F. i Umeå 1882 23 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. M. 02, Ritare hos Skoglund & Olson i Gävle 02 — 05 och vid B. F. Sturtevant Co. New York, U. S. A., 05 — 07 ; ingen- jör hos Tenney & Ohmes, konsulterande ingenjörsbyrå, toi Park Ave, New York, N. Y., U. S. A., fr. 07. CARL OTTO GRANBERG f. d. Förste stationsskrivare, Nyköping. — F. i Ny- köping 1861 25 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 81; avg.- ex. fr. M. 84; telegrafkurs 85. Anst. vid Oxelösund — Flen— Västmanlands järnväg som elev i N3'köping 85, extra bokhållare i Eskilstuna 86 o. stationsskrivare därst. 88 samt i Nyköping 90; föreståndare för ilgodsexp. i Ny- köping 97 — 21, pensionerad fr. 21. Medlem i hushållnings- sällskapet.

 LENNART GRANFELDT f. d. Stationsinspektor, Ulricehamn. — F. i Långserud, Värmlands län, 1855 21 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 73 — 76. Anst. vid Statens järnvägar som stationsskrivare i Falköping R. 81 — 03, som förste stationsskrivare 03—06 och stationsinspektor i Vartofta 06 — 20. KNUT W. GRANLUND Surveyor and Regulator, Philadelphia, Pa., U. S. A. — F. i Grenna 1869 2S /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 83; avg.-ex. 86. Anst. som draughtsman, Wm. Sellers & Co., Philadelphia, 88; chainman, 8th Survey District, City of Philadelphia 89, rodman 90 — 94, draughtsman 94—02, first assistant 02 — 06, principal assistant 06—17 och surveyor and regulator, 8th District Philadelphia, Pa, U. S. A. fr. 17. FINGAL MAURITZ GREN Ingen jör^ Västerås. — F. i Salem, Stockholms län, t888 20 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. M. 07. Ritare vid Nordmark — Klarälvens m. fl. järnvägar i Hag- fors 07 — 12; anst. vid Stockholm — Västerås — Bergslagens järnvägar i Västerås som ritare 13, byråassistent 14, by- råingenjör 18 och förste verkstadsingenjör fr. 19. JOHN ANTHONY GRILL Disponent, Jordberga. — F. i Lerbäck, Örebro län, 1873 5 /n. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 88; avg.-ex. fr. K. 92; studier i sockerbetsodling vid Säbyholm 94 o. vid Institut fur Zuckerindustrie i Berlin 95. Extra assistent vid Statens kem. stationer i Örebro o. Västerås 92 — 94; elev vid Käflinge o. Säbyholms sockerfabr. 94 — 95 ; kemist vid H. Schliephake & C:o Zuckerfabr. i Dedeleben samt ritare å Haacke & Schallehns tekn. byrå i Magdeburg 96—97; kemist vid Zuckerfabr. Wasserleben a. Harz 07 o. vid Zuckerfabr. Muhlberg a. d. Elbe 98—99; direktör s- ass. vid Friedr. Loss & C: o, Zucker- Starke- u. Glycos- fabr. i Wolmirstedt 00 o. disponent därst. 04; disponent vid Svenska sockerfabr. aktiebis råsockerfabr. i Jord- berga fr. 06.

 C. R. ADOLF P. GRIPENBERG Ingenjör, Göteborg. — F. i Hallsberg, Örebro län, 1870 8 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 86; avg.-ex. fr. M. 89. Studie- o. affärsresor i Norge, Danmark, Finland o. Eng- land. Elev o. montör vid Karlstads mek. verkst. 89; ingenjör o. pappersmästare vid Vargöns aktieb. 90 — 96, vid A.-B. Papyrus 97, vid Lilla Edets o. Sörstafors pap- persbruks aktieb. 99 — 04; ingenjör och fabrikschef vid Ljusfors aktieb. 04 o. vid Ställdalens pappersbruk 05 — 15; anst. i olika affärsfirmor 15 — 23 och vid A.-B. G. Hart- manns maskinaffär i Sthlm som ingenjör o. ackvisitör fr. 23. ERIK GUNNAR GRUWE Överingenjör, Åtvidaberg. — F. i Avesta 1885 29 / ± . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg.-ex. fr. B. 04. Anst. vid olika arkitektfirmor 04 — 05; fabriksföreståndare vid A.-B. Z. Falk & Sons snickerifabrik i Sthlm 05—08; ingen- jör vid A.-B. Åtvidabergs industrier 08 samt överingenjör och teknisk chef därst. fr. 16. GUSTAV ARVID GRÄSLUND Ingenjör, Djursholms Ösby. — F. i Kvillinge, Österg. län, 1884 15 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 00; avg.-ex. fr. K. 03. Studieresa i Tyskland 04—05. Arbetare vid Vagn- o. maskinfabr. aktieb. i Falun 06 o. verkmästare därst. 09; verkmästare vid Bruzaholms bruks aktieb. ti; verkstadsingenjör vid Vagn- o. maskinfabr. aktieb. i Falun 16 och vid Ludwigsbergs verkst. i Sthlm 17; verk- stadschef vid Svenska aktieb. Nobel-Diesel i Nynäshamn 19; verkstadschef för Luth & Roséns verkst. i Eskils- tuna 20 och vid samma bolags verkstäder i Stockholm och Eskilstuna fr. 21. ERNST UNO GRÖNKVIST Ingenjör, Buffalo, N. Y., U. S. A. — F. i Katrineholm, 1895 5 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro ii, avg.-ex._ fr. M. 14. Ritare vid Grönkvists mek. verkst. aktieb. i Kat- rineholm 14; praktiserande arbetare vid Svenska kullager- fabr., Katrineholmsverken, 16; verkstadsingenjör vid Ödeshögs gjuteri & mek. verkst.-aktieb. 17;

offertingen- jör vid A.-B. Galco i Sthlm 18, vid Göteborgs motor- industri o. Björkmans Motoraktieb. i Göteborg 21 ; prak- tiserande arbetare vid Nydqvist & Holms aktieb. i Troll- hättan 22; praktiserande arbetare vid Betlehem Ship- building Corp., Baltimore, U. S. A., 23 o. vid Spencer Lens Comp. 24 ; provrumsassistent vid Worthington Pump- & Machinery Corp., Buffalo, N. Y., U. S. A., fr. 24.

 FILIP HERMAN GRÖNKVIST Bilmästare, Katrineholm. — F. i Katrineholm 1898 25 / 9 . Realskolex. 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. E. 18. Elektr. montör vid Grönkvists mek. verkstad i Katrineholm 14—15; offertingenjör vid Luth & Roséns elektn aktieb. i Sthlm o. Örebro 18; besiktningsingenjör hos Örebro läns elektr. förening i Örebro 19—20; bil- mästare vid Katrineholms brandkår fr. 21. SVANTE GRÖNLUND Ingenjör, Striberg. — F. i Nora s :n, Örebro län, 1886 Ve. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. M. 08. Studieresa i Tyskland 22. Ingenjör vid A.-B. Gullspång—Munkfors 08, vid Arboga mek. verkstad 09 och vid Nora Bergslags gemensamma gruvförvaltning fr. 14. JOHAN HENRIK OLOF GRÖNVALL Ingenjör, Lidingö-Brevik. — F. i Örebro 1882 13 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 98; avg.-ex. fr. M. 01; elev vid Tekn. högskolan i Karlsruhe 03; avg.-ex. fr. V. o. V. 08. Studieresa i Belgien 12. Ritare hos stadsarkitekt M. Dah- lander i Örebro 01—02; nivellör vid Statens järnvägar i Tumba 03; konstruktör vid O. Böhmler G. m. b. H. i Stuttgart 08; konstruktör o. arbetsledare vid A. G. Cu- stodis i Regensburg 09; chef för avd.-kontor i Stuttgart för Gesellschaft fur Spezialbauausfuhrungen m. b. H. i Berlin 10; ingenjör vid Anciens Etablissements Barbier, Benard et Turenne, Paris, 12 och ingenjör vid Svenska aktieb. Gasaccumulator i Sthlm fr. 13. HARRY GUSTAF HERMAN GUSTAFSON Konstruktör, Chicago, 111., U. S. A. — F. i Stockholm 1901 30 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21 ; kurs i radio vid Western Electric Co., Chicago 23. Montör vid Örebro Installationsbyrå 17; konstruktör vid Western Electric Co., Chicago 111., U. S. A., fr 23. KARL ARTUR HELGE GUSTAFSON Telegraf ingenjör, Tillberga. — F. i Kopparberg, Örebro län, 1890 19 /i 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 19; specialstudier vid Tekn. högskolan 20 — 22. Anst. vid Trafikaktieb. Grängesberg — Oxelösunds järnvägar 04 — 19; extra underingenjör vid Kungl. järnvägsstyrelsens elektr otekniska byrå 19 o. underingenjör därst. 20; tele- grafingenjör vid Stockholm — Västerås — Bergslagens järn- vägar fr. 22.

 OSCAR ROBERT GUSTAFSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Kopparberg, Örebro län, 1883 12 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Elev vid Södra Dalarnas järnväg i Strömsnäs 97—00; ritare vid Nydals mek. verkst. i Jönköping 00— 10; anst. vid Statens järnvägars maskinavd. i Malmö som extra ritare 13, e. o. ritare 14 och ritare 15; underingenjör vid huvudverkstaden i Malmö 18 o. vid Kungl. järnvägs- styrelsens verkstadsbyrå fr. 24. ERIK FOLKE GUSTAFSSON Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1897 28 A. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 18—20; maskinarbetare vid A.-B. Växlar o. Signaler i Örebro 20; montör vid Braun Kraftfahrzeuge, Berlin, 21—23 och chaufför vid A.-B. Omnibus i Örebro 23 — 24. GOTTFR. GUSTAFSSON Rektor, Mariannelund. — F. i Gräsmark, Värmlands län 1882 21 /s. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05 ; avg.-ex. fr. K. 08; mog.-ex. 14; studier i kemi i Berlin 09; studier i matematik, fysik, kemi o. mekanik vid Sthlms högskola 15, 17 o. 20. Lärare vid Mariannelunds praktiska skola to, rektor därstädes fr. 16, delägare i samma skola fr. 19. KARL GEORG GUSTAFSSON Ingenjör, Örebro. — F. i Avesta, Kopparb. län, 1895 12 /i2- Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Anst. som elektrisk montör vid A.-B. Avesta sulfatfabr. 13, vid Elektr. aktieb. A. E. G. i Örebro i6, o vid Avesta järnverk 17, vid A.-B. Avesta elektr. byrå s. år, vid A.-B. Nässjö elektr. byrå 18—19 o. vid Nya Luth & Roséns elektr. aktieb. 22 ; anst. vid Kungl. telegrafverket i Örebro fr. 23. GUSTAV ADOLF GUSTAVSON Ingenjör, Mölnlycke. — F. i Ånsta, Örebro län, 1894 3 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. K. 15. Studieresa i Tyskland 21. Anst. vid Appreteringsaktieb. Norden i Borås 15—20; färgmästare vid Mölnlycke vave- riaktieb. fr. 20.

 KARL GOTHARD GUSTAVSON Ingenjör, Strömsborg, Karlslund. — F. i Angelsta, Kronob. län, 1888 5 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro n; avg.-ex. fr. K. 14. Studieresor i Tyskland, Frankrike o. Belgien 20. Utövat egen byggnadsverksamhet. KNUT HARALD GUSTAVSSON Ingenjör, Ludvika. — F. i Kopparberg, Örebro län, 1898 23 A. Realskolex. 15; elev vid Tekn.

skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb., Ludvikaverken, fr. 19. SVEN EMANUEL GYNT Ingenjör, Västerås. — F. i Folkärna, Kopparbergs län, 1901 6 / 9 . Realskolex. 18; elev vid Tekn. gymnasiet i Öre- bro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Studieresor i Österrike och Tyskland 22. Ingenjör vid banapparatavdelningen vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 23. GUSTAF (GÖSTA) RICHARD GÖRANSSON Ingenjör, Karlskoga. — F. i Trollhättan 1896 7 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. M. 16. Studie- resa i U. S, A. 20—21. Ritare vid A.-B. Bofors 16, vid A.-B. Elevator i Järva 16, vid Karlstads mek. verkst. 17 o. åter vid A.-B. Bofors 19; planeringsingenjör vid A.-B. Bofors 21 o. offertingenjör 22 samt konstruktör därst. fr. 23. GÖRAN JULIUS GÖRANSSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Trollhättan 1891 28 / lt . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. E. 16. Ritsare, svarvare o. filare vid A.-B. Bofors— Gullspång 05 —13; ritare vid Allm. svenska elektr. Aktieb. i Västerås och vid A.-B. Elevator i Sthlm samt konstruktör vid Luth & Ro- séns elektr. aktieb. i Sthlm 16—17; mätaretekniker samt biträd, ingenjör vid Statens vattenfallsverk, Älvkarleby kraftverk, Älvkarleö, 18 — 19 och biträd, ingenjör vid sam- ma verk i Sthlm fr. 20.

OLOF WILLIAM GÖRANSSON Ingenjör, Karlskoga. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1898 1:L /9. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20, Ritare vid A.-B. Bofors fr. 20. HELMER HAAG Ingenjör, Huddinge. — F. i Gustaf Adolf, Värmlands län, 1893 15 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. B. 12. Ritare å arkitektkontor i Örebro 12. Anst. vid Statens Järnvägar såsom extra ritare vid Centralverksta- den i Örebro samt vid banavd. i Örebro o. Uppsala 13 — 15, e. o. ritare å järnvägsstyrelsens banbyrå 16 o. ritare därst. 17, t. f. underingenjör vid banavd. i Storvik 18 och un- deringenjör vid järnvägsstyrelsens banbyrå fr. 19. BROR TAGE HAGBERG Ingenjör, Hagfors. — F. i Ekshärad, Värmlands län, 1889 14 / 5 . Elev vid högre allm. läroverk t. o. m. 05; elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. B. 09. Ingenjör vid Nordmark — Klarälvens järnvägar fr. 10. D. WILHELM HAGLUND Tekn. stud., Örebro. — F. i Ramundeboda, Örebro län, 1902 i5 /i . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskin- tekniska linjen, fr. 22. Anst. vid Laxå Bruks mek. verkst. 16 — 22. GUSTAF ADOLF HAGLUND Tekn. stud., Örebro. — F. i S:t Petersburg 1903 16 / 9 . Realskolex. i Kristinehamn 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 21.

AXEL KASPER HAGMAN Baningenjör, Gävle. — F. i Köping 1878 20 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. M. 97. Anst. vid järnvägsbyggnader 97— 08; ban- o. maskiningenjör vid Dala— Hälsinglands järnväg 08 o. vid Nora Bergslags järnväg 12; baningenjör vid Bergslagernas järnvägar 14 o. vid Gävle — Dala järnvägar fr. 22. O. JULIUS HAGSTRÖM Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1904 23 / 5 . Realskolex. i Örebro 20 ; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20 ; avg.-ex. fr. E. 23. Praktiserar vid Statens järnvägars huvudverk- stad, i Örebro fr. 23. ERIK SAMUEL HALÉN Maskiningenjör, Finspång. — F. i Norra Råda, Värml. län, 1878 10 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. M. 99. Biträd, ingenjör vid Nordmark — Klarälvens järnvägar 99 — 06; konstruktör vid New- York Air Brake C:o, Watertown, N. Y., U. S. A., 06 o, vid Pennsylvania Railroad, Altoona, Pa, U. S. A., 07—10; assist, ingenjör vid Great Northern Railway, St. Paul, Minn., U. S. A. 10; verkstads- o. byggnadschef vid Hagfors järnverk 14 — :8; maskiningenjör vid Norra Östergötlands järnvägar i Fin- spång fr. 18. FRITZ HALLBERG Ingenjör, Iggesund. — F. i Simonstorp, Östergötlands län, 1895 23 / 8 . Realskolex. 16; elev vid Tekn. skolan i Örebro 19; avg.-ex. fr. K. 21. Kemist vid Iggesunds cel- lulosafabriker fr. 24. ERIK HJALMAR HALLDIN Ingenjör, Örebro. — F. i Ånsta, Örebro län, 1891 2 j±. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 1916; avg.-ex. fr. K. 18. Skofabriksarbetare i Örebro 06—16; verkstadsarb. vid Statens järnvägar, huvudverkstaden i Örebro, 18—19; pinneriförman vid Nya skofabriks aktieb. Örnen i Örebro fr. 20. Ordf. i Örebro hyresgästförening fr. 24.

HENRY ALGOT HALLE Ingenjör, Stockholm. — F. i Göteborg 1890 6 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Praktise- rat vid mek. verkstäder 07 — 09; ingenjör vid A. -B. Nord- ströms Linbanor i Stockholm 12 o. avdelningschef därst. fr. 19. FRANS RICHARD HALLGREN Ingenjör, Stockholm. — F. i Norra Kyrketorp, Skara- borgs län, 1882 n / 4 . Realskolex. i Örebro 12 ; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 17. Anst. vid mek. verkstäder som elev o. filare 96 — 02 ; anst. vid Sta- tens järnvägar som filare o. maskinuppsättare vid central- verkstaden i Örebro 03, lokomotiveldare i Sthlm 07, 1 Hallsberg 08 samt i Örebro 10, t. f. lokomotivförare i Örebro 15, ritare vid huvudverkstaden i

Liljeholmen 17 och underingenjör därst. fr. 18. TURE RAGNVALD HALLONGREN Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1904 27 / 2 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Ritare och driftsingenjörsassistent vid Åkers styckebruk 23 — 25. OMAR GUNNAR HALLSTRÖM Ingenjör, Köping. — F. i Köping 1886 21 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05; elev vid K. S. Technische Hochschule i Dresden 07 — 09. Studie- resor i England 10 o. U. S. A. 11 — 13. Arbetare vid Kö- pings mek. verkst. 05 — 07; konstruktör vid Dresdener Bohrmaschinenfabr. 09 — 10; arbetare hos Brown & Shar- pe, Providence, R. L, U. S. A., 11; konstruktör hos Lodge Shipley, Cincinnati O., U. S. A., 11 — 13; ingenjör vid Axel Rydéns maskinaffär i Sthlm 13 — 14; verkstads- ingenjör vid Köpings mek. verkst. fr. 14. Medlem i Sve- riges maskinindustriförenings standardiseringskommitté. OTTO GUNNAR HALLSTRÖM f. d. Disponent, R. V. O., Stockholm. — F. i Forsbacka, Gävleb. län, 1854 17 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 71 o. avg.-ex. därst. 74. Studieresor i U. S. A., England, Bel- gien, Tyskland, Ryssland o. Frankrike. Anst. som ritare vid Köpings och Motala m. fl. mek. verkstäder; anlagt träskruvfabriken vid Hagfors; ingenjör vid Köpings mek. verkstad 86 o. disponent därst. 06 — 19. Varit led. av Sv. Verkstadsföreningens överstyr, o. dess v. ordf. i många år.

 WALDEMAR HALLSTRÖM Fil. doktor, Saltsjö-Storängen. — F. i Köping 1884 xl j 7 . Mog.-ex. 03; fil. kand. 07; fil. lic. 10; fil. doktor 15. Studieresor i Tyskland, Österrike, Italien o. Grekland 05; i Tyskland, Holland o. Danmark 21 samt åter i Danmark 22. E. o. lektor vid Tekn. skolan i Örebro 13 o. lektor där st. fr. 18; föreståndare för Yrkespedagogiska central- anstalten i Stockholm fr. 20. Ledamot av kommunala nämnder o. styrelser i Örebro. Ledamot i bestyreisen för Hantverksinstitutet i Sthlm. CARL HAMMAR Ingenjör, Falun. — F. i Färnebo, Värmlands län, 1872 28 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 86; avg.-ex. fr. M. 89. Studieresor i Tyskland 07, 11 o. 12 samt i Schweiz o. Österrike 23. Filare, gjutare o. ritare vid Hagfors mek. verkstad 89 — 91 ; ritare o. konstruktör vid Bofors kanon- verkstad 91 — 98; verkstadsingenjör vid Säfsjöströms gju- teri o. mek. verkst. 98; ingenjör å avd. för lyft- o. trans- portanläggn. vid Mek. verkst. Rapid i Sthlm 99; anst. vid Svenska järnvägsverkstäderna, vagn- och maskinfabriken i Falun, såsom ritare å byggnadsavd. 00 o. å vagnavd. ritkontor 01, som konstruktör å lokomotivavd. ritkontor 01 — 07 samt såsom chef för lokomotivavd. ritkontor fr. 08. GUSTAF HAMMAR Färgmästare, Flöda station. — F. i Färnebo, Värmlands län, 1872 23 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 86; avg.-ex. fr. K. 89. Studieresa med statsunderstöd i Tyskland 14. Elev vid D. J. Elgérus färgeri i Örebro 89 — 93 ; praktik i Tyskland 93 — 94; färgmästare vid Nääs fabr.-aktieb., Flöda station, 94; färg- o. blekmästare vid Färgeriaktieb. Levanten i Göteborg 96; eget färgeri i Fritsla, Älvsb. län, 98; färg- o. blekmästare vid Dala väveriaktieb. i Sä- ter 08 o. åter som färg- o. blekmästare vid Nääs fabriks- aktieb., Flöda station, fr. 12. VICTOR HAMMAR Överingenjör, Bofors. — F. i Filipstad 1880 14 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 98; avg.-ex. fr. K. 01; studier vid Filipstads bergsskola. Studieresor i U. S. A. 07, flera resor i Tyskland samt i Holland 19. Ritare och konstruk- tör vid A.-B. Bofors 02 — 20 samt chef för konstruktions- avdelningen därst. fr. 21. ERIK HARALD HAMMARBERG Ingenjör, Fagersta. — F. i Skepplanda, Älvsborgs län, 1874 3 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 93; avg.-ex. fr. K. 97. Kemist vid Avesta järnverk 97; vid Fors järn- verk 00 samt vid stål- o. aluminiumverk i U. S. A. 02 — 04; föreståndare för kem. laboratoriet vid Fagersta bruks aktieb. fr. 04.

 GUSTAV HAMMARGREN Ingenjör, Bofors. — F. i Kristinehamn 1882 20 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. M. 02. Anst. vid A.-B. Bofors som gjuterilärling o. filare 98 — 99 samt som ritare o. konstruktör 02 — 05 ; konstruktör o. arbets- chef vid ett flertal verk i U. S. A., däribland Babcock & Wilkox, Illinois Steel Co. och Inland Steel Co., 05 — 12; ritkontorschef o. valsverksingenjör vid Svenska metall- verken i Västerås 13—15; ingenjör vid A.-B. Bofors fr. 16. SVEN K. D. HAMMARSTRÖM Tekn. stud., Örebro. — F. i Ramundeboda, Örebro län, 1904 25 / 5 . Avg.-ex. fr. Högre folkskolan i Örebro 21 o. realskolex. i Örebro s. år; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. ERIK WILHELM HAMMERIN Chefsassistent, Gävle. — F. i Gävle 1888 27 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. K. 10. Montör vid Västerås stads elektricitetsverk 10; verkstadselev vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 11; ritare vid Luth & Roséns och Ludwigsbergs verkst. 12, vid A.-B. Gra- ham Brothers i Sthlm 13 samt vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 14; ingenjör vid Gävle stads elektri- citetsverk 15 o.

chefsassistent därst. fr. 17. Lärare i elek- troteknik vid Gävle stads lärlings- och yrkesskolor fr. 21. FRANS GUSTAF HAMNSTEDT Maskininspektor, Stockholm. — F. i Stockholm 1859 2 Is. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 75; avg.-ex. 78. Inne- haft olika befattningar vid Storebro bruk, Åkers stycke- bruk samt vid Uppsala — Gävle o. Gävle — Ockelbo järn- vägar; anst. vid Statens järnvägar 87, underingenjör därst. 99 o. maskininspektor fr. 02. Pensionerad fr. 24. EDVIN HAMPF Konsulterande ingenjör, Cowes, England. — F. i St. Petersburg, Ryssland, 1897 6 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15 ; avg-ex. fr. M. 18. Studieresor i England o. Tyskland 19 — 22. Konsulterande ingenjör i marinmotor- branschen i Cowes, England, fr. 22. Erhållit hedersdiplom för en slipmaskin vid utställning av uppfinningar i Lon- don 24.

 GOTTFRIED HANSEN Ban- o. Maskiningenjör, Strömsnäsbruk. — F. i Ånim- skog, Älvsborgs län, 1877 1 I 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95; avg. -ex. fr.' K. 98. Anst. vid bergverk 98; ban- ingenjörsassistent vid Nora— Karlskoga järnväg i Nora 99; trafikchef samt ban- o. maskiningenjör vid Jönköping —Gripenbergs järnväg i Jönköping 04—10; ban- o. ma- skiningenjör vid Skåne—Smålands järnväg i Strömsnäs- bruk fr. 10. HANS CHRISTIAN HANSEN Ingenjör, Södertälje. — F. i Örja, Malmöh. län, 1892 1 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11 — 13 o. 15 — 16; avg.-ex. fr. M. 16. Praktik å mek. verkst. 10 och vid Luth & Roséns elektr. verkst. i Sthlm 11 — 12; ritare vid Örebro stads elektricitetsverk tidvis 13 — 15; ritare .q. driftsingen jörsassistent vid Hälsingborgs stads elektri- citetsverk 16; chefsassistent vid Södertälje stads tekniska verk fr. 18 o. sekreterare i styrelsen för sistnämnda verk fr. 19. VIGO HANSEN Ingenjör, Skärsätra. — F. i Ånimskog, Älvsb. län, 1878 21 /10. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg. ex. fr. K. 99; studier vid K. Technische Hochschule, Charlottenburg bei Berlin. Anst. vid Nora — Karlskoga järnv. verkst. i Nora 94 — 96, vid Heilborns elektr. byrå i Sthlm 99, vid General Electric Co., Schenectady, N. Y., U. S. A., 02, vid New York Edison Co. i New York 05, vid Siemens- Schuckert Werke i Berlin 10, vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 11 samt vid A. -B. Ljungströms Ång- turbin i Finspång och Sthlm fr. 13. ERIK GABRIEL HANSSON Ingenjör, Mackmyra. — F. i Valbo, Gävleb. län, 1899 10 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. K. 18. Anst. hos Statens inspektör för explosiva varor i Sthlm 18, vid A.-B. Träkol i Vansbro 19 o. vid Vargöns pappersbruk 20; ingenjör vid Mackmyra sulfitaktieb. i Mackmyra fr. 21. KARL OLOF HANSSON Ingenjör, Karskär, Bomhus. — F. i Valbo, Gävleb. län, 1899 10 /3- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg-ex. fr. K. 18. Anst. vid Sundsvalls cellulosafabriker, Essvik, 18 och vid Korsnäs sågverksaktieb:s cellulosafabriker i Kar- skär, Bomhus, fr. 20.

 EINAR HASSELGREN Ingenjör, Nora. — F. i Nora 1898 3 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15 ; avg-ex. fr. K. 18. Studieresa i Tysk- land 23 — 24. Ingenjörsassistent vid Henrik Gahns aktieb. i Uppsala 20 — 23 ; ingenjör vid Weydes tekn. fabrik, aktieb. i Norrköping 24 o. vid Sunlight-fabrikerna i Ny- köping fr. s. år med tjänstgöring t. v. vid bolagets fabr. i Olten, Schweiz. ERIK NATANAEL HASSELGREN Ingenjör, Skara. — F. i Hasslösa, Skarab. län, 1897 4 /io. Elev vid Tekniska skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 20 — 22 och vid Hasselgrens mek. verkstad i Skara fr. 22. HUGO GUSTAF ADOLF HEDBERG Banktjänsteman, Intendent, R. V. O., Örebro. — F. i övre Emtervik, Värml. län, 186 1 25 / 9 . Elev vid Tekn. sko- lan i Örebro 78; avg.-ex. fr. M. 80. Anst. vid Hofors — Hammarby och Laxå bruk 81 — 90; resande för Laxå o. Carlsdahls bruk 91; kassör å grossh. kontor i Örebro 91 — 95; banktjänsteman i Örebro fr. 95; intendent vid Örebro läns museum fr. 11; ombud för Nordiska museet 81 — 88, för Sv. Turistföreningen fr. 00, för Sv. Allm. Konstför- ening 08 — 22 ; Riksantikvariens ombud inom Örebro län fr. 11. Har från trycket utgivit "Minnen från de Kung- liga Jakterna i Westergötland" 98 o. "Kulturella forsk- ningar i skånska slott och kyrkor" 21. För fattat ett stort antal arkeologiska forskningsredogörelser, jakt- o. rese- skildringar för tidningar och tidskrifter. Sekreterare un- der 23 år i Frimurarorden i Örebro o. innehar ordens X gr. Tilldelats Sv. Turistföreningens silvermedalj o. pokal. JOHAN HEDBÄCK Ingenjör, Borgå, Finland. — F. i Sunne, Värml. län, 1875 7 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91 ; avg.-ex. fr. K. 94. Anst. som vik. lärare i kem. laborationer vid Tekn. skolan i Örebro höstterm. 94; assistent vid Kem. statio- nen i Örebro 95; underingenjör vid Kuusankoski aktieb., Finland, 97; ingenjör vid Woikka sulfitfabr. i Finland 02, vid Nyhamns cellulosa aktieb. i Sundsvall 08 och åter vid Woikka sulfitfabr. 09;

överingenjör för Kymmene aktieb :s sulfitfabriker vid Kymmene, Kuusankoski och Woikka i Finland 10 — 20; överingenjör vid Aug. Eklöf aktieb., Borgå, Finland fr. 20.

 GUSTAF ADOLF HEDE Konstruktör, Forsbacka. — F. i Sunne, Värml. län, 1893 1 / 1 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11. Studieresor i Tyskland o. Frankrike 23. Ritare vid Strömsnäs järnverks aktieb., Degerfors, 11— 18; konstruk- tör vid Domnarvets järnverk i Borlänge 19, vid Ding- lersche Maschinenfabrik, Zweibriicken— Pfalz, Tyskland, 22 och vid Forsbacka järnverk fr. 24. CARL OSCAR UNO HEDIN Tekn. stud., Örebro. — F. i Kopparberg, Örebro län, 1902 l8 / 10 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotek- niska linjen, fr. 23. Anst. vid Elektr. aktieb. Chr. Bergh & C:o i Malmö 19, vid Elektr. installationsbyrån Chr. Bergh & Co 20 samt vid Trafikaktieb. Grängesberg- Oxelösunds järnvägars elektr. avdelning 21—22. KALEB HEDIN Ingenjör, London, England. — F. i Eskilstuna 1873 5 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 88; avg.-ex. fr. M. 91; elev vid Tekn. högskolan 92; avg.-ex. fr. M. 95. Stu- dieresor i Frankrike 00 o. U. S. A. 03—04. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 95—03;* verk- stadschef o. styrelsemedlem vid Fuller Eiectrical & Mfg Co. och Swedish General Electric Ltd., Fulbourne Road, London E 17, England, fr. 04. PER ALGOT HEDLUND Ingenjör, Västerås. — F. i Fagersta, Västmanlands län, 1900 24 / 8 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Anst. som elev o. ritare vid Fagersta bruks aktieb. 15 — 20; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb :s mek. verkst. i Västerås fr. 23. GEORG EMANUEL HEDMAN Ingenjör, Bofors. — F. i Bollnäs, Gävleborgs län, 1898 5 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. K. 20. Driftsingenjör vid A. -B. Bofors — Nobelkrut, Bofors, fr. 20.

 TURE ADOLF HEDSTRÖM Civilingenjör, Göteborg. — F. i Kroppa, Värml. län, 1885 15 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg. -ex. fr. M. 06; elev vid Tekn. högskolan 09; avg.-ex. fr. V. o. V. 13. Studieresor i Europa o. Afrika. Anst. vid Karlstads mek. verkst. i Kristinehamn 02 och vid A.-B. Ingenjörs- firman Unander & Jonsson i Sthlm 06. Anst. vid Statens järnvägar som extra ritare 08, e. o. underingenjör 13, underingenjör 14 o. baninspektor 17. Byggnadsförestån- dare för elektrifieringen Kiruna — Svartön 17; kontrollant vid elektrifieringen Stockholm — Göteborg fr. 23. JOHAN ARVID HEDVALL Fil. Doktor, Lektor, Örebro. — F. i Skara 1888 "/j.. Mog.-ex. i Skara 96; fil. kand. i Uppsala 09; fil. lic. 13 o. fil. d:r 15. Specialstud. i elektrokem. laboratoriet vid Tekn. högskolan i Sthlm 14—15; specialstud. hos Tam- mann i Gottingen 16 o. hos Siegbahn i Lund 20. Studie- resor i Tyskland 10, Tyskland, Schweiz o. Holland 12, Tyskland 16, Norge o. Danmark 18, Danmark 20 samt Tyskland o. Frankrike 21. E. o. amanuens vid Meteoro- logiska observatorium i Uppsala 09 — 12; amanuens vid Kem. inst. i Uppsala 13 — 15; provar 15 — 16; anst. i St. Kopparbergs Bergslag 16; e. o. lärare vid Tekn. skolan i Örebro 17 o. lektor därst. fr. 19. Kontrollant vid Örebro gasverk fr. 22. T. f. professor vid Chalmers tekn. inst. ht. 24. AXEL JAKOB HEINTZ Ingenjör, Surahammar. — F. i Bjärtrå, Västernorr- lands län, 1883 24 /2. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 98; avg.-ex. fr. K. 01. Studieresa i Tyskland 06 — 08. Ritare hos Halldin & C:o i Örebro 02 — 06 o. vid Statens järn- vägars centralverkstad i Örebro 09; verkstadsingenjör o. chef för kalkylavdeln. vid Surahammars bruk i Suraham- mar fr. 10. LARS J:SON HELÉNIUS Ingenjör, Avesta. — F. i Vikers Kapell, Örebro län, 1856 "Vs. Elev vid Tekn. kolan i Örebro 74; avg.-ex. 77; extra elev vid Tekn. högskolan 92. Anst. vid div. järn- verk i Sverige o. U. S. A. 11 — 83; valsverksingenjör vid Ankarsrums järnverk 83 o. vid Borgviks järnverk 86; chefskemist o. martiningenjör vid Avesta järnverk 92 — 00 o. chefskemist därst. 00 — 11; verkställande direktör i A.-B. Cementindustri, Krylbo, fr. 11; Kungl. järnvägsstyrelsens besiktningsman för stålprodukter 24.

 ERIK OTIO FERDINAND HELLBOM Lektor, R. N. O., Härnösand. — F. i Örebro 1863 21 / 4 . Mog.-ex. i Örebro 82; fil. kand. 86; fil. lic. 95. Studie- resor i Tyskland 98 samt i Norrland med statsunderstöd för stud. av sulfit- o. sulfatcellulosatillverkning 10. Vik. adjunkt vid Högre ailm. läroverket i Örebro läsåren 86 — 87 o. 88 — 89; assistent i kemi vid Tekn. skolan i Örebro 87 — 02, extra lärare i svenska 92 — 02 samt i kemi, fysik o. matematik där st 01 — 02; t. f. assistent vid Kem. statio- nen i Örebro under somr. 01 — 02; lektor i kemi m. m. vid Tekn. skolan i Härnösand fr. 02 samt extra lärare i mineralogi o. geogn. 03 — 21 o. assistent i mat. därst. 03 — 16; extra lärare vid läroverket för flickor i Härnö- sand 11 — 18 o. vid trädgårdsskolan 11 — 19; t. f. assistent vid Kem. stationen i Härnösand 16 — 17. Led. av

styr. för Kem. stationen fr. 02 o. ordf. fr. 20; led. av folkskole- styr, i Härnösand 10—24; t. f. rektor vid Tekn. läroverket i Härnösand under längre o. kortare tider 20 — 24. ROLF C. HELLDAL Tekn. stud., Örebro. — F. i Hosjö, Kopparbergs län, 1903 1 h- Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintek- niska linjen, fr. 22. Praktiserat vid A.-B. Nymans verk- städer i Uppsala 19 — 21. NILS MAURITZ VILHELM HELLED A Y Ingenjör, Trollhättan. — F. i Sollefteå 1888 lz 7io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. K. 08; special- studier vid Tekn. högskolan 09 — 10. Kemist vid Troll- hättans elektrothermiska aktieb:s laboratorium i Troll- hättan 10 o. chefskemist därst. fr. 18. LEIF GÖSTA HELLESEN Ingenjör, Djursholm. — F. i Djursholm 1903 18 l±. Elev vid Djursholms samskola t. o. m. 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. Mr. 23; språkstudier vid TUniversité de Paris 23; specialstudier vid TUniver- sité d' Algérie samt vid Ecole d' Agriculture Algérienne de Maison-Carrée. Studieresor i Tyskland 21 o. 23, Eng- land 22 o. 24, Frankrike 23 o. 24 samt i Algeriet, Ita- lien, Monaco, Marocko och Schweiz 24. Innehaft div. tillfälliga uppdrag.

 HELMER HELLGREN Ingenjör, Örebro. — F. i Sunnemo, Värml. län, 1889 14 / 5 . Avg. -ex. fr. B. vid Chalmers tekn. institut 15 o. har se- nare bedrivit fackstudier vid Tekn. högskolan. Tjänste- o. studieresor i Holland 17, Finland 19, Tyskland o. Belgien 21, Tyskland 22 samt i Danmark vid flera tillfällen. Anst. som elev, ritare o. schaktmästare under sammanlagt 3 år före ingenjörsexamen ; ingenjör vid Byggnadstekniska byrån i Göteborg 15; anst. vid A.-B. Industriförlag i Sthlm som chef för dess dotterbolag A.-B. Svensk metallindustri i Örebro 17 — 20; konsult, verksamhet med firma Byggnads- tekniska ingenjörsbyrån, H. Hellgren & C:o, i Örebro fr. 20; extra lärare vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 20. OLOF JOHANNES HELLGREN Ingenjör C. T. I., Örebro. — F. i Ransäter, Värmlands län, 1891 24 / 5 . Avg.-ex. fr. M. vid Chalmers tekn. institut 12; studier vid Handelshögskolan i Sthlm 16 — 17. Studie- resa m. statsunderstöd i Tyskland 21 ; Konstruktör o. ar- betsledare vid Kungl. flottans varvs ingenjörs- o. bygg- nadsdepartement i Sthlm 12 — 15; tjänsteman vid A.-B. Svenska kullagerfabriken i Göteborg samt vid Norsk Kule- . lager A. S. i Kristiania 18 — 20; assistent vid Kungl. kom- merskollegiums industribyrå 21; extra tjänsteman i Riks- räkenskapsverket 23 ; t. f. lärare i handelsundervisning vid Tekn. Gymnasiet i Örebro fr. 24. PETRUS HELLMAN Ingenjör, Holmsveden. — F. i Skog, Gävleb. län, 1898 29 /io- Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Praktiserar i U. S. A. OLOF FREDRIK HELLSTRÖM Ingenjör, Glommersträsk. — F. i Ingarö, Stockholms län, 1900 25 / 6 . Realskolex. 17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. B. 20. Arbetsföreståndare vid olika företag av Norrlands statsarbeten 21 — 23; anst. vid olika statsbanebyggnader fr. 23. PETRUS YNGVE HENRICSSON Ingenjör, Idkerberget. — F. i Grythyttan, Örebro län, 1890 29 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06 ; avg.-ex. fr. K. 09; specialelev vid Tekn. högskolan (fackavd. för bergsvetenskap) 20 — 22. Studieresa i Norge 22. Ritare vid Elektr. aktieb. A. E. G:s ingenjörsbyrå i Örebro 09; ingenjör vid Grythyttans sågverk 10 — 15; gruvingenjör o. kemist vid A.-B. Åtvidabergs bergverk i Bersbo 15 — 20; extra geolog vid Sveriges geologiska undersökning 22; ingenjör vid A.-B. Mellansvenska malmfälten, Idker- berget, fr. 23. Koncessionerad gruvmätare fr. 25.

 MARTIN ERIK HENRIKSSON Teckningslärare, Västervik. — F. i Västervik 1881 24 / 8 . Studier vid Tekn. skolan i Sthlm 00 — 02; privata studier 02 o. studier vid Högre konstindustriella skolan i Sthlm 03 — 06; teckningslärarex. 06. Studieresor i Danmark, Tyskland, Ryssland, England o. Frankrike 97 samt i Tysk- land med statsunderstöd 12. Assistent vid C. Althins pri- vata elevskola 06; extra lärare i beskriv, geometri o. fri- handsteckn. vid Tekn. skolan i Örebro 06 — 19 o. vid Tekn. gymnasiet därst. 19 — 21 ; lärare vid Tekn. aftonskolan i Örebro 06 — 20, vid Karolinska läroverket i Örebro 09 — 11, vid Örebro stads lärlings- o. yrkesskolor 20 — 21 samt vid Örebro högre folkskolor 20; teckningslärare i Västervik o. vid Västerviks läroanst. för flickor 21. Innehaft ett flertal förtroendeuppdrag i Örebro. Utgivit flera läroböcker och "Läroverkskollegierna 1923". ERIK AUGUST GUNNAR HERLITZ Ingenjör, Borlänge. — F. i Värmskog, Värml. län, 1891 3 /i. Elev vid Karlstads högre allm. läroverk 03 — 07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 07 ; avg.-ex. fr. K. 10. Elev vid Öhr vikens sulfitfabr. 10; praktiserat vid Söder- hamns mek. verkst. 12; ritare vid Bergviks sulfitfabrik 13 och vid Wilh. Schaumans aktieb. i Jakobstad, Finland, 16; andre ingenjör vid Bengtsfors sulfitfabr. 16 — 17; rita- re vid Ströms bruks sulfitfabr. 17 — 18; konstruktör o. ingenjör vid Stora Kopparbergs

aktieb., Kvarnsvedens pappersbruk i Borlänge fr. 19. MAX HERMELIN Friherre, Godsägare, R. V. O., Djursholm. — F. i Råby- Rekarne, Södermanlands län, 1858 16 / 5 . Elev vid Karolinska läroverket i Örebro o. vid Katarina läroverk i Sthlm 70 — 76; elev vid Tekn. skolan i Örebro 76; avg.-ex. fr. M. 79; elev vid Lantbruksskolan i Borstad 81 — 82. Ingenjör vid Köpings mek. verkstad o. vid Torps mek. verkstad 79 — 81 ; förvaltare å egendomarna Påtorp, Äs och Österby 82 — 90; inköpte fädernegården Österby i Råby-Rekarna församling 90. Innehaft ett flertal allm. uppdrag såsom ordf. i vägstyrelse, allmänningsstyrelse, premieringsnämn- den, maskinskötareskolan, Sörmländska lantmännens ar- betsgivareförening o. i Svenska landt. arbetsgivareför- enings verkst. utsk. ; vice ordf. i Rekarne hush. gille; leda- mot av Sörml. läns hush. sällskaps förv.-utskott, ett flertal styrelser o. kommittéer. Verkst. direktör i A. -B Ydria 10 — 16. CASPER FERDINAND HERNBERG Ingenjör, Månsarp. — F. i Ljusnarsberg, Örebro län, 1855 7 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 69; avg-ex. 73; elev vid Teknol. inst. i Sthlm 76 — yy. Praktiserat vid verkstäder i Ryssland o. U. S. A. 78—83. Bokhållare vid Wassgårda, Kristinehamn, ys — 74; ritare o. bitr. verkstadsingenjör vid Öf verums bruk 84 — 87; verkstads- ingenjör vid Norrahammars bruk 87 — 21; chefsassistent o. överingenjör därst. 22 — 24; pensionerad 24. Erhållit Patriotiska sällskapets stora guldmedalj.

 CARL HESSELGREN Ingenjör, Nora. — F. i Gyttorp, Nora bergsförs., Öre- bro län, 1876 3 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 93; avg.-ex. fr. M. 96. Anst. vid A.-B. Nora tändrörsfabr. i Nora 96; föreståndare för Nora Luntefabrik i Hönefos i Norge 98; föreståndare för Nora tändrörsfabrik i Nora fr. 02. Innehar kommunala uppdrag fr. 04. ADOLF FREDRIK HILL Ingenjör, Näsviken. — F. i Örebro 1884 6 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg. från M. 03. Studieresa i U. S. A. 03 — 04. Montör vid Stockholms elektricitets- verk 04; underingenjör o. pappersmästare vid Örebro pappersbruk 05; ingenjör vid Bäckhammars cellulosafabr. o. pappersbruk 1 1 ; teknisk ledare vid Forsså bruks trä- masse- o. pappfabrik fr. 14. TOR OVE HILLBOM Ingenjör, Heidenheim a. d. Brenz, Tyskland. — F. i Sundsvall 1896 2i /s. Studier vid Högre allm. läroverket i Uppsala t. o. m. 16: elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Anst. vid Vargöns aktieb. 19; prak- tiska studier å pappersbruk o. cellulosafabriker inom lan- det 20—24; anst. vid J. M. Voiths Maschinenfabrik, Hei- denheim a. d. Brenz, Wiirtemberg, fr. 24. STEN GUSTAF WILHELM HJORTZBERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Luleå 1892 16 / 2 . Realskol- ex. 08; elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Anställd vid Statens järnvägars maskinavd. som ingenjörselev 15; underingen jörsaspirant 17 och under- ingenjör å V distr. 18 samt vid Kungl. järnvägsstyrelsens maskinbyrå fr. 22. NILS TAGE OLOF HOBRO Ingenjör, Järnforsen. — F. i Gällaryd, Jönköpings län, 1902 26 / 8 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Ingenjör vid Pauliströms bruk, Järnforsen, fr. 22.

 THORALF ARLE HOLDEN Tekn. stud., Örebro. — F. i Steneby, Älvsborgs län, 1902 6 / 10 . Realskolex. i Växjö 19; elev vid Tekn. gymna- siet i Örebro, merkantilt-tekniska linjen, fr. 22. Elev vid Gemla fabrikers aktieb. i Diö 20 — 21 och vid Gustav Ewalds G. m. b. H. i Ciistrin 21. GUDMUND HOLLSTRAND Ingenjör, Boden. — F. i Luleå 1882 29 / ± . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06; deltagit i Statens järnvägars kurs i starkströmsteknik vid Tekn. högskolan 19. Anst. vid Statens järnvägar som verkstadselev i Bo- den 03 ; extra ritare vid maskinavd. i Luleå under ferier- na 04 — 05 ; verkstadselev i Boden 06 ; extra lokomotiv- eldare i Luleå s. år; extra ritare å Järnvägsstyrelsens maskinbyrå 07 o. ritare därst. 08; ritare vid maskinavd. i Luleå 10 o. underingenjör därst. 15; underingenjör vid huvudverkstaden i Göteborg 20 samt t. f. maskininspektor vid huvudverkstaden i Boden fr. 24. Lärare i ritning samt ångmaskinslära med räkning vid Tekn. skolan i Luleå 11 — 19. Automobilbesiktningsman i Norrbottens län fr. 24. RAGNAR HOLM Lektor, Fil. doktor, Örebro. — F. i Skara 1879 6 / 5 . Mog.-ex. i Skara 98; studier i Uppsala o. Göttingen 99 — 08; fil. kand. 01; fil. lic. 05; fil. doktor i Uppsala 08. Innehaft diverse assistentbefattningar o. tjänstgjort som lärare under kortare tider i Stockholm, Uppsala o. i Berlin; fysiker hos Siemens & Halske i Berlin 09 — 19 och vid Kungl. tele- grafverket i Sthlm 19 — 21; lektor vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 21. Har från trycket utgivit ett stort antal uppsatser i tekn. o. vetenskapliga tidskrifter. SIGURD WILHELM HOLM Ingenjör, Sundsvall. — F. i Linköping 1898 16 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. B. 19. Biträ- dande ingenjör hos t. f. distriktschefen för nedre norra väg- och vattenbyggnadsdistriktet

major Algot Lund- ström, Sundsvall, fr. 19.

 ERNST J. HOLMBERG Ingenjör, Philadelphia, Pa., U. S. A. — F. i Örebro 1898 2 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Anst. vid Kungl. flottans varv i Karlskrona 18, i provrummet vid A.-B. Scania-Vabis, Södertälje, 19 och vid L. G. Holmbergs fabr. aktieb. i Örebro 20; ingenjör hos Tinius Oisen Testing Machine Company, I2th. St. 500 North, Philadelphia, Pa., U. S. A. GUSTAF HENRIK HOLMBERG Ingenjör, Mariestad. — F. i Karlstad 1878 15 / ±0 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95; avg. -ex. fr. M. 98. Elev vid Karlstads mek. verkst. 98; ritare vid stadsingenjörs- kontoret i Karlstad 98; elev vid Katrinefors A.-B:s pap- persbruk 99; ingenjör vid A.-B. Tidans fabrik i Marie- stad för tillverkning av Unica-vulkanfibern och artiklar därav 00 samt fabrikschef därst. fr. 05. Stadsfullmäktig och styrelseledamot i Mariestads sparbank. KNUT RICHARD HOLMBERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1870 12 / ± . Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 79 — 85; elev vid Tekn. skolan i Örebro 85; avg.-ex. fr. M. 88; studier vid Techn. Hochschule i Gharlottenburg o. Friedrich Wil- helms univ. i Berlin 02 — 03. Ritare hos arkitekt C. Kleitz i Sthlm 88 o. hos Qvist & Gjers i Arboga 89; konstruk- tör vid Strömsnäs järnverk i Degerfors 89 o. hos Joh. Thermseriius & Son i Hallsberg 93 ; anst. vid A. E. G. i Berlin som maskinmontör 96 o. konstruktör 97; montage- ingenjör vid Manchesters stads elektricitetsverk 02; driftsingenjör vid Sthlms stads elektricitetsverk vid Vår- tan fr. 03. JOHAN MAGNUS BERTHOLD HOLME Ingenjör, Ystad. — F. i Limhamn, Malmöhus län, 1891 5 / 5 . Elev i Malmö realskola t. o. m. 05 ; avg.-ex. fr. Mal- mö högre handelsinstitut 07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 16. Bokförare vid Nora Bergs- lags gemensamma gruveförvaltning 12 — 14; driftsingenjör vid Kumla kalkgruva 17; växelkonstruktör vid A.-B. Växlar o. Signaler i Örebro 19; ritare vid Ystads järn- vägar 20 o. förrådsförvaltare därst. fr. 23. KARL MAGNUS VERNER HOLME Ingenjör, Malmö. — F. i Hyllie, Malmöhus län, 1891 5 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. B. 10; genomgått för lantbruksingenjörer fastställd kurs vid Tekn. högskolan 19 — 23. Ritare hos arkitekt A. Jonsson i Örebro 10 — 12; arbetsledare vid Järnboås dolomit- o. kvartsbrott 13 — 17; extra lantbruksstipendiat 17 — 19; in- genjör å Stadsingen jörskontoret i Malmö fr. 24.

 LARS MAGNUS HOLMER Baningenjör, Kalmar. — F. i Frykerud, Värml. län, ^865 5 /s. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 82; avg.-ex. fr. M. 85. Lantbruksbokh. vid Göksholm i Närke 89 — 95; ritare vid Linköping — Fågelsta järnvägsbyggn. i Linkö- ping 96, vid Västergötland — Göteborg järnvägsbyggn. i Göteborg 98 o. överbanmästare vid sistnämnda järnväg 00 — 11; baningenjör vid Kalmar — Berga & Mönsterås järnvägar i Kalmar fr. 11 och samma befattning även vid Kalmar — Torsås järnväg fr. 19. KARL SANFRID HOLMKVIST Ingenjör, Örebro. — F. i Krylbo, Kopparbergs län, 1898 14 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Studieresa i Tyskland 22. Anst. som bilmontör i firma Pettersson & Öijer i Örebro 19 o. vid Örebro gummiverkstad fr. 23. KARL ALBERT EMANUEL HOLMQVIST Tekn. stud., Örebro. — F. i Näshult, Jönköpings län, 1905 ö /i- Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotek- niska linjen, fr. 22. NILS ALI HÅKAN HOLMSTRÖM Flottningsingenjör, Rossön. — F. i Danderyd, Stock- holms län, 1891 24 / 10 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. B. 11; ex. fr. Kungl. krigsskolan å Karl- berg 13. Div. praktisk utbildning 06 — 13; anst. vid Sta- tens järnvägars banavdelning 13; assistent å huvudkon- toret vid Ångermanälvens flottningsförening i Nyland 14; chefsassistent för ådalsar betena fr. 19. Underlöjtnant vid Kungl. Svea artilleriregemente 13 ; löjtnants avsked 19. Kommunala uppdrag 19 — 24. God man o. kronoombud vid diverse syner o. regleringsförrättningar. CARL G. HULTH Byggnadsingenjör, Schenectady, N. Y., U. S. A. — F. i Skövde 1867 14 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 83 ; avg.- ex. fr. M. 86. Ritare vid Lidköpings mek. verkstad 87; anst. vid Holtzer Cabot Electric Co., Boston, U. S. A., 88 — 91 ; ritare vid General Electric Company, Schenec- tady, N. Y., U. S. A., 91 — 08 och direktör för byggnads- avdelningen därstädes fr. 08.

 GUSTAF FREDRIK HULTQUIST f. d. Stadsingenjör, R. V. O., R. N. S:t O. O., Stock- holm. — F. i Eksjö 1859 19 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro yy ; avg. -ex. fr. M. 79. Studieresor i Tyskland 98 o. 07. Anst. å ingenjörsbyråer 79; egen ingenjörsbyrå 82; stadsing. o. stadsbyggm. i Oskarshamn 86; stadsing. o. stadsarkitekt i Söderhamn 89 — 06; konsult, ingenjör i Sthlm fr. 07; förest, för

Sthlms fastighetsägareförenings tekn. byrå. Lärare i Tekn. aftonskolan, brandchef samt ledamot av ett flertal styrelser och nämnder i Söderhamn under många år. Dirigent för Norrl. sångarförb. under 25 år; hedersdirigent i Sv. sångarförb. Ledare av Paris- kören 14 o. Antwerpenkören 20. Erhållit Litteris et Arti- bus, Officier de 1'instruction publique, Palmes en or de Tor dre de la Caronne, olympiska medaljen samt Sv. o. Norrl. sångarförb. förtjänstmedaljer. HENNING ESAIAS HUSFELDT Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1900 26 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Besiktnings- man vid Örebro stads elektricitetsverk 17, vid Elektriska affären i Örebro 18 och hos Elektr. aktieb. Chr. Berg & Co. i Malmö 18; ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsens elektrotekniska byrå fr. 19. KNUT HENRIK HÅKANSSON Ingenjör, Ludvika. — F. i Flöda, Söderm. län, 1898 21 /n. Realskolex. 15. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.- ex. fr. E. 20. Biträdande arbetsledare vid Södra Sveriges statsarbeten 21 ; verkstadselev vid Malmö stads spår- vägar 22 ; konstruktör vid Allm. svenska elektriska aktieb., Ludvikaverken, fr. 23. ARVID DANIEL HÅLLDÉN ^ Ingenjör, Sundsvall. — F. i Arvika 1887 23 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05 ; avg.-ex. fr. K. 08. Studieresa med statsunderstöd i U. S. A. och Canada 14 — 19. Prak- tik vid trämasse- o. pappersfabr. 09 — 10; konstruktör å pappersmaskinavd. vid A.-B. Karlstads mek. verkst. 11; konstruktör vid Sundsvalls cellulosa aktieb., Essvik, 13 — 14; konstruktör vid Rice, Barton & Fåles Machine & Iron Co., Worcester, Mass., U. S. A., 15 ; avdelningschef hos The Moulton Engineering Corp., Portland Me, 16 samt kemist vid The Ha Ha Bay Sulphite Co. Ltd., Port Alfred, Que., 18; byggnadsingenjör vid Dynas aktieb. 20; chefs- assistent o. konstruktör vid ingenjörsfirman Otto Nord- ström & C: o, Sundsvall, fr. 20.

 KARL JOHAN AXEL HÅRDSTEDT Ingenjör, Åmål. — Född i Östersund 1897 24 /i- Elev vid Högre allm. läroverket i Östersund 10—17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Praktik vid Sta- tens järnvägars huvudverkstad i Östersund tidvis 15 — 19; extra ritare vid Bergslagernas järnvägar i Åmål 20 o. ritare därst. fr. 21. IVAN OSKAR HÖGSTEN Ingenjör, St. Paul, Minn., U. S. A. — F. i Kvistbro, Örebro län, 1898 17 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Anst. vid Statens järnvägar, Roslags- banan, ingenjörsfirman Harald Ahxner samt vid A.-B. Gasmätare i Sthlm såsom ritare m. m. 19—23 ; anst. vid Hoist & Denick Co., St. Paul, Minn., U. S. A., fr 23. OSCAR ARVID HÖGSTRÖM Stationsinspektor, Filipstad. — F. i Örebro 1853 4 /s- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 69; avg.-ex. 72. Anst. på bruk 72; ritare vid Kristinehamns mek. verkst. 73; anst. vid Statens järnvägar såsom telegraf ist 74, stationsskri vare 76, stationsinspektor i Tibro 95, i Pålsboda 02 och Kilafors 07; pensionerad fr. 1917. Ledamot o. v. ordf. kommunalnämnd o. fattigvårdsstyr. i Eda s:n 84—95, ledamot av hushållningssällskap i Värmlands län 86—96 o. i Gävleborgs län 07; revisor för Hanebo o. Kilafors komm. räkenskaper 10 — 16. SVANTE ARVID MAURITZ IDESTRÖM Ingenjör, Stockholm. — F. i Norra Möckleby, Kalmar « t qq„ 27 / lo> Realskolex. 07; elev vid Tekn. skolan i län, 1889 Örebro 09; avg.-ex. fr. B. 13. Elev vid Södra Ölands järnvägsbyggn. 07—08; ritare vid Tekniska byggnads- byrån i Västerås 13; biträdande ingenjör hos Stockholms stads lantegendomsnämnd 14 ; ritare o. posthavande ingen- jör vid Stockholms bangårdsombyggnader 15; biträdande ingenjör åt arbetschefen för Sthlms stads hamnbyggnads- avd. fr. 17. CARL J:SON INGERVALL Ingenjör^ Malmö. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1893 2 /i 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. B. 19. Ingenjör vid A.-B. Bofors 19 o. vid Kockums mek. verkst. aktieb. i Malmö fr. 19.

 OSKAR EDVIN IRWING Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1885 11 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg.-ex. fr. K. 04. Filareelev vid Köping — Hults järnväg samt vid Statens järnvägars verkstäder i Örebro 99 och under sommarferierna 02 o. 03 ; anst. vid Statens järnvägars centralverkstad i Örebro som extra kontorsskrivare 04 och ordinarie kontorsskrivare därst. fr. 07 med tjänstgöring såsom föreståndare för in- köpsavdelningen. CARL IVAN IVÉN Ingenjör, Bofors. — F. i Lerbäck, Örebro län, 1890 27 j±. Studier vid Karlskoga praktiska läroverks mek. tekn. avd. 17—18; elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 20. Flera års anst. å olika mek. verkst. o. som förman vid Halldin & C: o, gjuteri o. mek. verkst. i Örebro 15— 17, ingenjör o. chefsassistent därst. 20 — 24; anst. vid A.-B. Bofors fr. 24. GUSTEN CHARLES JAKOBSON Ingenjör, Östersund. — F. i Örebro 1885 17 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03 ; avg.-ex. fr. M. 06. Ritare vid Lanna stenhuggerier 06; anst. vid Statens järnvägar som elev (verkstadsarb. o.

lokomotiveldare) 07 — 08, extra ri- tare 08, ritare 11; underingenjör vid maskinavd. i Öster- sund 16 och vid huvudverkstaden därstädes fr. 18. ERLAND GUSTAV JANSON Ingenjör, Örebro. — F. i Lungsund, Värmlands län, 1900 31 /i 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20; specialstudier i elektroteknik vid Tekn. hög- skolan i Berlin 22 — 23. Anst. vid Statens vattenfalls verk, västra stamlinjen, Trollhättan, 21 o. vid Örebro ackumu- latorverkstad 24; innehavare av ingenjörsfirma E. Jan- son, Örebro, fr. 24. ALGOT BIRGER JANSSON Ingenjör, Göteborg. — F. i Asker, Örebro län, 1887 12 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.ex. fr. M. 06. Ritare vid A.-B. Bofors-Gullspång i Bofors 06; maskin- ingenjörselev vid Rederiaktieb. Transatlantic, Göteborg, 07; reservofficerskurs vid Kungl. flottan i Karlskrona 09; konstruktör o. ångpanneinspektör vid A.-B. Lidköpings mek. verkst. 10; besiktningsingenjör vid Mellersta o. norra Sveriges ångpanneförening i Sthlm o. Göteborg 12; ingenjör vid firman C. A. Mörck i Göteborg fr. 17.

EDVIN EMANUEL JANSSON Ingenjör, Bofors. — F. i Lerbäck, Örebro län, 1889 27 / 8 . Elev vid läroverket i Askersund 03—07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg. -ex. fr. M. 10. Montör vid Am- mebergs zinkgruva 11; ritare och konstruktör vid A.-B. Bofors fr. 13. EVERT JANSSON Tekn. stud., Örebro. — F. i Värmdö, Stockholms län, 1905 15 /s. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintek- niska linjen, fr. 22. GUNNAR F. JANSSON Ingenjör, Finspång. — F. i Lindesbergs församl., Öre- bro län, 1892 23 / 12 . Avg. fr. Lindesbergs samskola 07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 07 ; avg.-ex. fr. M. 10. Ritare vid A.-B. Carl E. Janssons & C:o mek. verkst. i Lindesberg 10, vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 11; konstruktör vid A.-B. Bofors 14; offertingenjör vid Svenska turbinfabr. aktieb. Ljungström i Finspång fr. 16. GUSTAF JOEL JANSSON Ingenjör, Södertälje. — F. i Karlstad 1885 7io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg.-ex. fr. M. 04. Studie- resor i Tyskland o. Österrike 21 — 22. Anst. vid Halldin & C:o mek. verkst. i Örebro 04; ritare hos arkitekt A. Lind- stedt, Örebro, 05; ingenjör vid A.-B. Bofors-Gullspång 06, vid Maskinfabriksaktieb. Scania, Malmö, 07, samt ef- ter nämnda bolags sammanslagning med Vabisfabriken vid Scania- Vabis i Södertälje till 21 ; lärare vid Tekn. yrkesskolan i Södertälje fr. 21 o. åter vid Scania- Vabis fr. 22. GUSTAV DANIEL JANSSON Ingenjör, Borås. — F. i Hofva, Skarab. län, 1896 19 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Delägare i firma Elektriska installationsaffären (Svens- son & Jansson) i Borås.

JOHAN JANSSON. Direktör, Östersund. — F. i Brunskog, Värmlands län, 1869 14 /s. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.- ex. fr. M. 93. Studieresa i Tyskland 10. Verkmästare vid Gryts bruk, Hjortkvarn, 94; elev vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 95; ingenjör vid Östersunds elektr. aktieb. 97—23 o. verkst. direktör för samma bolag fr. 24. Kommunala o. andra förtroendeuppdrag i Östersund fr. 15. KARL HUGO JANSSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Almby, Örebro län, 1885 3 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 00; avg.ex. fr. M. 03. Studieresa med statsunderstöd i Tyskland 14- Ritare vid aktieb. Joh. Thermsenius & Son, Hallsberg, 03 o. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 07 samt vid Bruza- holms bruks aktieb. 08; verkstadsingenjör vid A.-B. Ankarsrums bruk 11; ingenjör vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. aktieb. i Stockholm fr. 18. MARCUS SAMUEL JANSSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Ramsberg, Örebro län, 1893 15 /i. Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro t. o. m. 09; elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. B. 12. Anst. hos. arkitekt K. Nissen i Örebro 12, vid Örebro stads byggnadskontor 13, vid Stadsingen jörskontoret i Borås 14, vid Betongbolaget Elgström & Söner i Örebro 16, vid Allm. ingenjörsbyråns i Stockholm stadsplane avdelning för mätnings- o. tomtutredningsarbeten i Norr- tälje 16, vid N. Ribbings konsult, ingenjörsbyrå i Falun 17 samt vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå fr. 17. MARTIN JANSSON Ingenjör, Kilafors. — F. i Västerås 1903 27 J 7 . Avg. be- tyg fr. ring II vid Högre allm. läroverket i Örebro. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. K. 23. Kemist o. biträdande ingenjör vid Sibo kolningsanlägg- ning, Skogens kolaktieb., Kilafors, fr. 23. OSCAR ALBERT JANSSON Ingenjör, Karlstad. — F. i Karlstad 1898 17 U. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 24. Anst. vid A.-B. Karlstads mek. verkst. i Karlstad som arbetare 12—15, som kopist och ritare 15 — 20 och som ritare fr. 24.

PETRUS EMIL JANSSON Ingenjör, Uppsala. — F. i Aspeboda, Kopparbergs län, 1896 5 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Anst. vid Älvkarleby kraftverk som distributions- ingenjör å distriktskontoret i Hedemora 18—19, å huvud- kontoret i Stockholm 20

— 22 samt å distriktskontoret i Uppsala fr. 22. CARL HUGO BIRGER JARL Tekn. stud., Örebro. — F. i Stora Tuna, Kopparbergs län, 1903 ^/i. Realskolexamen i Visby 21; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, kemiskt-tekniska linjen, fr. 22. EMIL W. JOELSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Uppsala 1893 18 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; värnplikt 16 — 17; avg.-ex. fr. K. 18. Studieresa med praktik i Tyskland 22 — 23. Ingen- jör vid Henrik Gahns aktieb. i Uppsala 18, vid firma Otto Ruben i Sthlm 20 samt vid Liljeholmens stearinfabriks aktieb. i Stockholm fr. 23. CARL HENNING EMANUEL JOHANSON Ingenjör, Töreboda, — F. i Hallingeberg, Kalmar län, 1890 25 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13 ; avg.-ex. fr. M. 16. Ritare vid Töreboda & Norrtälje förenade verk- städer, ägare A.-B. Svenska maskinverken, 16; verkst. direktör för Töreboda gjuteri & mek. verkst. aktieb. 18; disponent vid A.-B. Sunne mek. verkst. 20; innehavare av ingenjörsfirman C. H. E. Johanson, Töreboda, specia- lité sågverksmaskiner, fr. 22. NILS GOTTFRID JOHANSON Stadsingenjör, Strömstad. — F. i Sundsvall 1890 20 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. B. 15. Anst. vid Kommunaltekniska byrån i Sthlm 08 o. hos Eggert & Sandström i Sthlm 09 — 12; biträdande stads- ingenjör i Lidköping 15; stads- och hamningenjör i Ström- Stad fr. 17 o. föreståndare för Strömstads vattenverk fr. 22. Drätselkammarens i Strömstad sekreterare 17 — 22.

 PAUL JULIUS JOHANSON Ingenjör, Chicago, U. S. A. F. i Skog, Gävleb. län, 1897 25 /i- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 21. Montör o. installatör i Kilafors 14—19; konstruk- tör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 21; extra- lärare vid Tekn. aftonskolan i Västerås 22 ; anst. vid Wes- tinghouse i Pittsburgh, vid Western Electric och vid Commonwealth Edison Co. i Chicago, U. S. A., fr. 23. ANDERS GÖSTA JOHANSSON Tekn. stud., Örebro. — F. i Högerud, Värmlands län, 1905 20 /i. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, kemiskt- tekniska linjen, fr. 22. DAVID O. N. JOHANSSON Ingenjör, Sandviken. — F. i Stora Malm, Södermani. län, 1890 31 / 10 . Elev vid högre allm. läroverk 01— 06; elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. K. 10. E. o. assistent vid Kemiska stationen i Örebro 10 o. vid Kemiska stationen i Västerås 13; kemist vid Sandvikens järnverks aktieb. fr. 14. GÖSTA V. JOHANSSON Tekn. stud., Örebro. — F. i Stockholm 1905 4 /*. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. HENNING JOHANSSON Ingenjör, Sundsvall. — F. i Rudskoga, Värml. län, i8q6 11 / 12 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. K. 15. Kemist vid Strömsnäs järnverk i Trollhättan och Degerfors 15 samt vid Elektrolytiska aktieb. i Trollhättan 17; praktiserat som elektriker 19 — 21; kemist vid Skön- viks cellulosafabrik i Ortviken fr. 22.

 JOHAN GOTTFRID JOHANSSON Tekn. stud., Örebro. — F. i Övre Ullerud, Värmlands län, 1894 20 / ± . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskin- tekniska linjen, fr. 22. Anst. som murare och verkstads- arbetare på olika platser i Sverige och Norge 13 — 18; murare vid A.-B. Mölnbacka-Trysil 19 — 21. JOHN E. H. JOHANSSON Förste Verkstadsingenjör, Gävle. — F. i Örebro 1871 "/t. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. M. 93. Enskilda förrättningar 93— 00; ritare vid Gävle—Dala järn- väg 01 — 06, verkmästare 07 — 13 och förste verkstads- ingenjör därst. fr. 14. JOHN FRIDOLF JOHANSSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Gällivare, Norrbottens län, 1896 7 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. E. 19. Anst. vid Luossavaara-Kiirunavaara aktieb. i Malm- berget som gruvarbetare 10 o. laborant 11 — 15; anst. vid Statens järnvägar, elektrifieringen Kiruna-Nattavara, 19; lärare vid Bergslagernas teknikerskola i Sala 20; besikt- ningsman vid landsbygdselektrifieringen i Salatrakten 20; anst. vid Kungl. elektrifieringskommittén (utredn. om landsbygdens elektrifiering) fr. 21. KARL ERIC VALDEMAR JOHANSSON Ingenjör, Huskvarna. — F. i Huskvarna 1902 22 / 8 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Anst. vid Huskvarna stads elektricitetsverk 19 — 20; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb :s filial i Jönköping fr. 23. KARL GUNNAR HERBERT JOHANSSON Ingenjör, Ludvika. — F. i Filipstad 1900 15 / 2 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb., Ludvikaverken i Lud- vika.

 KLAS UNO JOHANSSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Gävle, 1898 i0 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Reparatör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Stockholm 20; elektro- maskinist vid Sthlms stads elektricitetsverk å Thulesta- tionen o. Untra 21 — 22; filare

vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 23 o. anst. i provrummet därstädes fr. 23. PETRUS EMANUEL JOHANSSON Ingenjör, Tidaholm. — F. i Skinnskatteberg, Västm. län, 1888 27 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. M. 16. Ritare o. konstruktör vid Svenska turbinfaDr. aktieb. Ljungström i Finspång 16, vid A. -B. Enoch Thu- lins aeroplanfabrik i Landskrona 17, vid A.-B. Öresunds- varvet i Landskrona 17 och vid A.-B. Nydqvist & Holm i Trollhättan 18; förste konstruktör vid Tidaholms bruks aktieb. fr. 19. ANDERS JOHNSON Civilingenjör, New York, N. Y., U. S. A. — F. i Arbrå, Gävleb. län, 1891 22 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11; reservofficersex. 16; avg.-ex. V. o. V. vid Tekn. högskolan 19. Anst. vid Statens järnvägars ban- avd. 11— 13, vid Sthlms stads vattenledningsverk 19, vid A.-B. Galco i Sthlm 19 — 21, vid Sandvikens järnverks aktieb. 21 och vid Sandvik Steel Inc., New York, N. Y., U. S. A., fr. 21. ERLAND JOHNSON Ingenjör, Easton, Pa., U. S. A., — F. i Västra Skedevi, Västmanlands län, 1894 30 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Öre- bro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Ritare hos arkitekt Nissen i Öre- bro 15; konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 16 o. föreståndare å konstruktionsavd. för små o. medelstora likströmsmotorer vid samma bolag 19; egen affärsverksamhet i Västerås 22; konstruktör vid Westing- house Mfg. Co., East Pittsburg, Pa., U. S. A., 23; ingen- jörselev vid Allis Chalmers Mfg. Co., West Allis. Wis., U. S. A., 23 o. anst. på generatoravdeln. därst. 24; kon- struktör vid Treadwell Engineering Co., Easton, Pa., U. S. A. fr. 25. GUSTAV DAVID JOHNSON Ingenjör, Malmö. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1894 4 /s. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17 ; avg.-ex. fr. K. 20. Ingenjör vid A.-B. Malmö kvarnstensfabrik och fabrik för kvarnmaskiner å filialfabriken i Örebro 20 och vid huvudfabriken i Malmö fr. 22.

 HJALMAR FRITIOF PALME JOHNSSON Ingenjör, Hallaryd. — F. i Hallaryd, Kronob. län, 1889 ^/g. Kurs vid Bröderna Bendtz språk- o. handels- institut i Malmö 10; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 23. Anst. som installatör hos Sven Johnsson, Svaneryd, för ombyggnad o. utvidgning av Svaneryds kraftstation med tillhörande distributionsnät, fr. 23. BERNT JONÉ Tekn. stud., Örebro. — F. i Blomskog, Värmlands län, 1896 6 / 8 . Underofficersexamen å Karlsborg 17; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22. Elektriker vid Sundsbyns kraftverk 20 — 22. GEORG RICHARD GUSTAF JONSON Disponent, R. V. O., Arboga. — F. i Lillkyrka, Örebro län, 1873 3 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. M. 93. Studieresor i England o. Skottland 94 — 95. Dis- ponent vid A.-B. Arboga glasbruk 10 — 19 samt fortfarande delägare o. styrelseledamot i samma bolag. Led. av styrei- sen för Arboga sparbank; skolkassor för Arboga stadsför- samling 00 — 23. AXEL RICHARD JONSON Inspektor, Sveg. — F. i Arbrå, Gävleb. län, 1887 8 /i. Studier vid Bollnäs folkhögskola 08 o. vid Bergslagernas yerkmästar- o. teknikerskola 10; elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. B. 13. Anst. hos Ljusne elfs flott- ningsförening vid Marmans sorteringsställe 13, å älv- sträckan Arbrå — Bollnäs 14 och som inspektor å älvsträckan Lössen — Hoaån med stationeringsort i Sveg fr. 15. Leda- mot av byggnadsnämnd o. municipalfullmäktige i Sveg. BROR JONSSON Ingenjör, Umeå. — F. i Åsele, Västerbottens län, 1901 18 /io. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktiebis filial i Umeå fr. 23. 24

 CARL MAGNUS JONSSON Ingenjör, Forsbacka. — F. i Stockholm 1877 20 /9. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 93 ; avg.-ex. fr. M. 96. Ritare vid Domnarfvets järnverk 96, vid Brefvens bruk 99, vid Bofors kanonverkstäder 02, vid Julian Kennedy, Sahlin & Co. Ld. i London 05 o. hos samma firma i Bryssel 06; ingenjör vid Forsbacka järnverk fr. 08. JOHN HARALD JONSSON Ingenjör, Eldorado, Argentina. — F. i Törnsfall, Kal- mar län, 1890 31 /5- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. K. 10. Vistas i Argentina sedan 14; ägare av téplantager i Puerto Eldorado, Alto Parnå, Argentina. Löjtnant i Kungl. andra livgrenadjärregementets reserv. JULIUS JOSEPHSON Byggnadsingenjör, Malmberget. — F. i Köping 1872 28 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. M. 92. Anst. hos ingenjör W. Wenström i Västerås 92; hos Qvist & Gjers i Arboga 95; vid Grängesbergs gemensamma för- valtning i Grängesberg s. år; vid Vansbro — Ängelsbergs järnvägsbyggnad 99; åter vid Grängesbergs gemensamma förvaltning 01 ; vid Västerdalälvens kraftaktieb. i Mock- fjärd 08 samt vid Luossavaara— Kiirunavaara aktieb. i Malmberget fr. 11. GUSTAF HENNING JUHLIN Ingenjör, Östersund. — F. i Kristinehamn 1881 23 / 4 . Elev vid Tekn. skolan 02;

avg.-ex. fr. M. 05. Anst. vid Statens järnvägar som extra ritare i järnvägsstyrelsen 06 o. ritare där st. 08 samt under ingenjör vid maskina vd. i Östersund fr. 14. Besiktningsman för automobiler i Jämt- lands län. GÖRAN WALDEMAR JUNSTRÖM Ingenjör, Komodoro Rivadavia, Argentina. — F. i Rogslösa, Östergötlands län, 1895 21 / 2 . Elev vid Tekn. sko- lan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Ingenjör vid A.-B. Svenska järnvägsverkstäderna i Linköping 20; ingenjör vid Compania Argentina de Petroleo Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina, fr. 22.

TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO 375 BROR EDVARD GABRIEL JÄRNH Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1879 24 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. M. 99. Studieresor i Tyskland, Belgien, Holland, Frankrike m. fl. länder. Biträdande ingenjör vid John Anderssons elektr. byrå i Sthlm 99, prokurist för samma firma 00, övertog byrån och bedrev densamma under firma John Anderssons Elektr. Byrå Eftr. 02 — 17 samt ombildade firman till Järnhs Elektr. A. -B. och är bolagets verkst. direktör fr. 17. JOHAN ADOLF JÖNSSON Ingenjör, Nyhamnsläge — F. i Brunnby, Malmöhus län, t 895 7 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 20. Ingenjör vid Nordiska kullager aktieb. :s labora- torium fr. 20. BRUNO GOTTFRID SAMUEL KALLSTENIUS Ingenjör, Limhamn. — F. i Filipstad 1861 25 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 78; avg.-ex. fr. M. 81. Byggnadselev hos C. H. Hallström vid Uppsala universitets byggnad 81 — 82; byggnads- o. maskinritare hos C. J. Nilsson, Lindfors 83 ; ledare för verksbyggnaderna vid Blombacka 84 — 85, vid Tumba pappersbruk 86 — 87 och vid Homrnel- viks kopparverk i Norge 88; byggnads- o. maskiningenjör (konstmästare) vid Dannemora gruvor 89 — 22. Pensione- rad fr. 22 o. bosatt i Limhamn. CARL SELIM KARLEBO Ingenjör, Stockholm. — F. i Stora Tuna, Kopparbergs län, 1892 8 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.- ex. fr. M. it. Studieresor i Tyskland, Finland o. Estland 21 o. 23, i Österrike 22, i Schweiz o. Italien 22 — 2.3, i Ryssland, Frankrike, Spanien, Holland, Belgien o. Dan- mark 23 samt i Norge 23—24. Ritare vid Näfveqvarns bruks aktieb. 11; ingenjör vid Husqvarna vapenfabr. aktieb. 12 — 19; chef för maskin- o. verktygsavd. vid Rylander & Asplunds maskinförsäljnings aktieb. i Sthlm fr. 19. KARL EINAR EMANUEL KARLEN Ingenjör, Sjögestad. — F. i Linköping 1898 22 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Offert- ingenjör vid A.-B. Linköpings gjuteri & mekaniska verk- stad 17 ; ritare vid A-B. Svenska motorverkstäderna i Lin- köping 19; anst. vid Gällsta-Lundby snickerifabrik, Sjö- gestad, fr. 21.

376 TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO OSKAR EVERT KARLQVIST Tekn. stud., Örebro. — F. i Östersund 1899 17 /s. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. Svarvare hos Hissmofors aktieb. i Krokom 13 — 22. AXEL MAGNUS VALFRID KARLSON f. d. Lektor, R. V. O., R. N. O., Torskors. — F. i Stockholm 1855 26 /i. Elev vid Akademien för de fria kon- sterna 75—79. Studieresa i offentligt uppdrag till Tysk- land 82. Anst. vid byggnadsarbeten o. som ritare 72 — 82; praktiserat som arkitekt 82—03; lärare vid Tekn. skolan i Sthlm 81—97 o. vid Tekn. högskolan 85—97; lektor vid Tekn. skolan i Borås 97 — 01 o. vid Tekn. skolan i Öre- bro 02—20; föreståndare för Tekn. aftonskolan samt lär- lings- o. yrkesskolorna i Örebro 04 —23. Stadsfullmäktig i Örebro 05—12 samt innehaft kommunala uppdrag i Örebro 04 — 23. EVERT EUSEBIUS KARLSSON Tekn. stud., Örebro. — F. i Almby, Örebro län, 1905 11 / 9 . Realskolex. i Örebro 22; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, el ektr otekniska linjen, fr. 22. GUSTAV EMIL KARLSSON Tekn. stud., Väckelsång. — F. i Dädesjö, Kronobergs län, 1895 30 / 8 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektro- tekn. avd., fr. 22. SVEN HELMER KARLSSON Ingenjör, Flen. — F. i Flen, Södermanlands län, 1904 6 A. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 ; avg.-ex. fr. M. 24.

TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO 377 JOSEF EMANUEL KASTENGREN Direktör, Stockholm. — F. i Vansö, Söderm. län, 1885 14 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg.-ex. fr. M. 04. Studieresor i Tyskland, Frankrike o. England 08—09 samt i Ryssland 10. Anst. vid Södertälje verkstäder 04, vid Heinemans motor fabr., Göteborg 05; vid Gjestvangs automobilaffär 06 — 07, vid Tidaholms bruks automobilfabr. 08 — 10; vid A.-B. Scania-Vabis 11 — 14; innehavare av fir- man Cronstedt, Kastengren & C :o, Stockholm, fr. 15. EDWARD KEVENTER Dairy Farmer, Aligarh, East India. — F. i Örebro 1854 9 / 3 . Elev under 6 år vid Högre allm. läroverket 1 Örebro; elev vid Tekn. skolan i Örebro 70; avg.-ex. 73; studier vid Alnarps lantbruksinstitut. Avreste till Skott- land 88 o. därifrån till Indien 89; startade för indiska gu- vernementets räkning Aligarh Dairy Farm 91

samt övertog o. driver detsamma för egen räkning fr. 94. GUSTAF KEVENTER Ingenjör, Västervik. — F. i Örebro 1848 8 /i„ Elev vid Högre allmänna läroverket i Örebro t. o. m. 5 kl.; elev vid Tekn. skolan i Örebro 65 o. avg.-ex. därst. 68. Studieresa i Tyskland 91. Kemist o. assistent vid Inedals sockerfabrik, Sthlm, 69 — 76; vid Sockerbolaget Gripen, Norrköping yy — 86; vid Tanto sockerbruk 87 — 94 o., åter vid Sockerbolaget Gripen 95 — 11, därav de senaste åren som arbetschef; pen- sionerad 12 och bosatt i Västervik. IWAR KARL HUGO KEY-ÅBERG Ingenjör, Linköping. — F. i Åbonäs, Säby, Jönköpings län, 1898 16 /n. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Anst. vid Laxå bruk 20; vid Södra Sveriges stats- arbeten 21 — 24 samt vid A.-B. Bröderna Hedlunds mek. verkst. i Stockholm 24. CURT HUGO KIHL Ingenjör, Stockholm. — F. i Indalsliden, Västernorrl. län, 1903 20 / 7 . Realskolex. 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Praktik vid Kockums järn- verk i Kallinge 20 o. vid Kungl. flottans varv i Karls- krona 21; ingenjör å Svanholms elektr otekniska byrå i Kalmar 24; anst. vid Jernkontoret i Sthlm fr. 25.

HELGE OSCAR KIHLANDER Bergsingenjör, Söderfors. — F. i Visnums-Kil, Värml. län, 1892 26 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12; elev vid Tekn. högskolan 15; avg.ex. fr. B. 18. Studieresor i Tyskland o. England 21. Ritare vid Finshyt- tans mekaniska verkstad 12; ingenjör hos Skandinaviska kullagerfabriken i Nyköping 18; ingenjör vid Söderfors bruk 19 och valsverksingenjör därst. fr. 23. KARL BIRGER KIHLANDER Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Färnebo, Värmlands län, 1898 22 / 5 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. ir. M. 22. Anst. vid Statens järnvägar som lokeldare 16 — 18; Studieresa med anställning i U. S. A. fr. 23. NILS REIDAR GERHARD KIHLGREN Ingenjör, Ytterhogdal. — F. i Ytterhogdal, Jämtl. län, 1 90 1 26 / 8 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Praktiserat vid olika firmor i Sverige. KARL MANFRED KJELLANDER Ingenjör, Bofors. — F. i Kvistbro, Örebro län, 1885 13 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.ex. fr. K. 06. Ritare vid A.-B. Bofors-Gullspång i Bofors 06 o. vid Kockums mek. verkst. aktieb. i Malmö 13; konstruktör vid A.-B. Bofors-Gullspång 15; chef för offertkontoret vid A.-B. Bofors 18; offertingenjör för avd. krigsmaterial samt försäljningschef för avd. maskiner vid samma bolag fr. 22. GUSTAV REIHNHOLD KJELLBERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Köpenhamn 190 1 3 /i . Real- skolex. 17; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Ingenjör vid Äppelvikens elektr. byrå fr. 23.

OSCAR DAVID EMANUEL KJELLGREN Ingenjör, Brandinspektör, Göteborg. — F. i Hässjö, Västernorrlands län, 1888 12 / s . Elev vid Tekn. skolan 06; avg.-ex. fr. M. 09. Studieresa i Tyskland 10. Anst. vid Örebro stads elektricitetsverk, Graham Brothers aktieb. i Sthlm, LIagfors järnverk i Hagfors, Elektr. bolaget i Sthlm o. vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm; brandinspektör i Göta, Linköping, 14—19; brandinspektör i Brand- o. livförsäkringsaktieb. Svea i Göteborg fr. 19. NILS THORSTEN KJELLIN Ingenjör, Hedemora. — F. i Irsta, Västmanlands län, 1898 4 / 2 . Realskolex. 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Praktiserat vid A.-B. Södra Dalar- nes gjuteri- & maskinverkstad i Hedemora, vid Klosters aktieb. i Långshyttan samt vid Svenska turbinfabriks- aktieb. Ljungström i Finspång; ritare vid Södra Dalarnes gjuteri-^ & maskinverkstad i Hedemora 19; kassör vid Stora Långviks gruvaktieb :s huvudkontor i Hedemora fr. 22. ADOLF VILHELM KJELLSTRÖM f. d. Lektor, R. V. O, R. N. O., K. V. O., Örebro. — F. i Örebro 1834 y /io- Avg.-ex. fr. Örebro läroverk 52; elev vid Teknol. inst. i Sthlm 52; avg.-ex. 55. Ett flertal studie- resor i England, Frankrike o. Tyskland. Anst. vid Köping — Hults järnv. 55—58; lärare vid Högre allm. läroverket i Örebro 59— 77 o. vid Tekn. skolan därst. 59 — 01, därav som lektor i byggnadskonst fr. yy. Höll stenhuggeriskola i Örebro 80—87, där arbeten utfördes för Örebro, Flöda m. fl. kyrkor. Förestod i Örebro Nikolaikyrkans ombygg- nad 64 — 99 ; kontrollant vid ombyggnaden av Flöda kyrka i Söderm. under 80-talet, vid Örebro slott 97 — 00 samt vid Olaus-Petrikyrkans byggnad i Örebro 08 — 12. Mång- årig led. av byggnadsnämnd, stadsfullm. o. kyrkoråd i Örebro. Litt. et. art. 65. Jurymän vid Stockholmsutst. 97. SVEN OTTO KLINT Ingenjör, Stockholm. — F. i Sköllersta, Örebro län, 1890 14 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. M. 10. Elev vid Hjo mekaniska verkstad 10 o. vid Nyd- qvist & Holms mek. verkstad 12 samt ritare därst. 13 ; anst. vid Statens järnvägar som extra ritare å Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 14 och ritare därst. 17, under- ingenjör vid maskinavdeln. i Vännäs 19 o. vid Kungl järnvägsstyrelsens

maskinbyrå fr. 24.

3 8o TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO NILS KUGELBERG Inspektor, Frängsätter, Rejmyra. — F. i Lilla Malma, Södermanlands län, 1887 22 {~ . Elev vid Tekn. skolan i Öre- bro 05; avg.-ex. fr. M. 10. Anst. vid Häfla bruk 10; Ri- tare vid Söderfors bruk 11 — 15, vid Sandvikens järnverk 16 — 18 o. vid Svenska maskinverken i Södertälje 18 — 19; lantbrukselev vid olika gårdar samt inspektor på Fräng- sätters gård fr. 23. OTTO EINAR KULLBERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Nora bergsförsamling, Örebro län, 1891 3 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15. Studieresa i Tyskland 20. Elev vid Allm. svenska elektr. aktiebol. i Västerås 08 — 09; prak- tiserat i U. S. A. 10 — 12; ritkontors- o. inköpschef vid A.-B. Formator i Sthlm 16; verkstadschef vid A.-B. Pen- taverken i Skövde 19 — 23; försäljningsingenjör vid A.-B. Axel Forsse & C:o i Sthlm fr. 24. Lärare vid Skövde stads yrkesskolor 20 — 23. BJARNE CECIL JOSEF KULLGREN Ingenjör, Oslo, Norge. — F. i Drammen, Norge, 1896 7 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. E. 16. Ingenjör vid Svenska ackumulator aktieb. Jungner i Sthlm 17—22 och samtidigt vid Svenska aktieb. Logg 20 — 21 ; administrerande direktör för Norsk Jungnerakku- mulatorfabrik Aktieselskap i Kristiania (Oslo) fr. 22. ANTON EINAR KVIST Ingenjör, Örebro. — F. i Ore, Kopparb. län, 1896 4 /i- Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Praktiserat som montör vid Ållm. svenska elektr. aktieb. i Malmö 16; montör hos Leabolaget i Hallsberg 18 — 19; tillfällig anst. vid Telegrafverket i Örebro 23 och extra ritare vid Byggnadskontoret i Örebro fr. 24. PER EVERT SIXTEN LAGERBERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Norrtälje 1903 6 / 2 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Anst. vid A.-B. Clausens gas- o. vattenledningsaffär på ingen- jör skontoret i Sthlm fr. 24.

TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO 38i JOHAN LUDVIG LAGERLÖF Disponent, Hjortkvarn. — F. i Hofva, Skarab. län, 1866 14 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 82; avg.-ex. fr. M. 86. Studieresa med praktik i U. S. A. 87 — 90. Kon- struktör hos yrkesinspektör Uhr 90 o. hos doktor de La- val 91; driftsingenjör vid Kohlswa järnverk 93; kon- struktör vid Bångbro 94; överingenjör vid Skyllbergs bruk 97; disponent och verkst. direktör vid Gryts bruk fr. 07. STEN ERIK LANDGREN Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1904 6 / 2 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsens elektrotekniska byrå. SVEN YNGVE LANDGREN Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1901 8 / 4 . Realskolex. i Örebro 18; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskin- tekniska linjen, fr. 22. Anst. vid Statens järnvägars huvud- verkstad i Örebro 19 — 22. TAGE LANDGREN Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1902 9 / 3 . Realskolex. i Örebro 18; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.- ex. fr. K. 24. Anst. vid Kemiska stationen i Örebro fr. 24. KARL SIGFRID LANDQVIST Ingenjör, Gävle. — F. i Falun 1897 15 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Anst. som verk- stadsarbetare vid Nya förenade elektr. aktieb. i Ludvika 13 — 15 o. som motorreparatör vid Sandvikens järnverks aktieb. 15 — 16; ingenjör vid Gävle stads elektricitetsverk fr. 19.

382 TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO BROR GUNNAR LANGE Ingenjör, Stockholm. — F. i Väster Våla, Västm. län, 1899 16 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Studieresa i Tyskland 22. Konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 19; fullgjort värnpl. vid K. fälttelegrafkårens radiokomp. 20; praktiserat inom gjuteribranschen 23; anst; å pumpavd. vid Luth & Ro- séns elektr. aktieb. i Sthlm fr. 24. KARL HENRIK LANGE Ingenjör, Stockholm. — F. i Väster Våla, Västm. län, 1899 16 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Studieresa i Tyskland 22 — 23. Konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 19; fullgjort värnplikt vid K. fälttelegrafkårens radiokomp. 20; anst. som kontrollant i verkst. vid Luth & Roséns elektr. ak- tieb. i Sthlm fr. 24. ERIK GUSTAF LARSON Civilingenjör, Stockholm. — F. i Vintrosa, Örebro län, 1887 8 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. K. 11; elev vid Tekn. högskolan 13; avg.-ex. fr. M. 17. Studieresor i England 14 o. 16. Konstruktör hos White and Poppe Ltd, automobilmotorfabrik i Coventry, Eng- land 11 — 13; avdelningschef för transmissionsavd. vid Svenska kullagerfabr. i Göteborg 17; ritkontorschef o. verkstadsingenjör vid samma fabriks filial i Katrineholm 19; verkstadschef vid A. -B. Galco i Sthlm 20 o. teknisk chef i Nya aktieb. Galco i Sthlm fr. 23. KARL GUNNAR LARSON Lektor, Örebro. — F. i Täby, Örebro län, 1885 30 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06 ; avg.-ex. från B. 09 ; elev vid Tekn. högskolan 12; avg-ex. från V. o. V. 16. Anst. som byggnadsarb. 03 — 06; anst. hos

stadsarkitekt Dahlander i Örebro 09 — 12; vid Kreuger & Tolls bygg- nadsaktieb. i Stockholm 16 — 18; extra lärare vid Tekn. skolan i Örebro 18; lektor vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 20. THURE VALFRID LARSON Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Kristinehamn 1891 5 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 17. Resa till Norge 23 för studier å högtrycksanläggningar. Anst. vid A.-B. Karlstads mek. verkst., verkstaden i Kristinehamn, fr. 05.

 ANDERS LARSSON Ingenjör, Forsa. — F. i Forsa, Gävleb. län, 1898 10 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 17. Direktörsassistent vid Holma— Helsinglands linspinneri- & väveriaktiebolag, Forsa, fr. 17 o. driftsingenjör fr. 25. BROR RAGNAR EMANUEL LARSSON Ingenjör, Hallsberg. — F. i Örebro 1891 7 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg-ex. fr. M. 13. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 13—17 o. vid Nyhammars bruks aktieb. i Nyhammar 18 — 22; köpman i Hallsberg fr. 23. DAVID LARSSON Ingenjör, Sunne. — F. i Sunne, Värml. län, 1894 2 */ 3 . Fil c v vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 19; genomgått för lantbruksingenjörer fastställda kurser vid Tekn. högskolan 20 — 23 och vid Alnarp 24. Anst. vid sågverk i Torsby 07 — 08, vid lantbruk i Västra Ämtervik oj — 14, vid verkstaden i Kristinehamn 16 — 17 samt vid ivungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 18 — 20. Lantbruksstipendiat 24. ERIK LAMBERT LARSSON Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Malung, Kopparbergs län, 1889 16 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg-ex. fr. M. 09. Ingenjör vid L. A. Larssons gjuteri o. mek. verkstad i Kristinehamn fr. 09. Automobilbesiktnings man i Värmlands län fr. 16. GUSTAV HARALD LARSSON Ingenjör, Ölme. — F. i Ölme, Värmlands län, 1900 9 / 3 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23.

 HARALD LARSSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Fellingsbro, Örebro län, 1890 16 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. från B. 14. Ingenjör vid A.-B. Nordströms Linbanor i Stockholm 14 — 17; ingenjör och delägare i ingenjörs- firman Einar Eriksson & C:o i Stockholm fr. 17. JOHN GUSTAF LARSSON Byråingenjör, Stocksund. — F. i Arboga 1878 12 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95; avg.-ex. fr. M. 98. Anst. som ritare vid Holmens mek. verkstad, Torshälla, i 98 — 00 o. vid Vagn- o. maskinfabr., Falun, 00 — 01 ; verk- / stadsingenjör vid Kosta järnväg 01 — 02; vagnkonstruk- / tör vid Vagn- o. maskinfabr. i Falun 02 — 04 o. lokomo- tivkonstruktör vid samma fabr. 04 — 07 ; ritare vid Stock- holm—Roslagens järnvägar 07 o. byråingenjör, därst. fr. 14. KARL RUDOLF LARSSON Ingenjör, Hofors. — F. i Örebro 1904 10 /±. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Praktise- rar vid Hofors bruk fr. 23. NILS GUSTAF FRITIOF LARSSON Ingenjör, Lindas. — F. i Karlstad 1901 21 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Praktiserat vid Orrefors bruks aktieb. i Orrefors 16 — 17; ritare vid A.-B. C. Gullberg & C:o i Lindas, anst. vid Solstad- ströms glasbruk samt vid Södra Sveriges statsarbeten i Solstadström 21 — 23; praktiserar vid A.-B. C. Gullberg & C;o i Lindas fr. 23. OSCAR EDVARD LARSSON Ingenjör, Västerås. — F. i Täby, Örebro län, 1895 5 /i2. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 21. Anst. vid Halldins mek. verkst. i Örebro 13—16; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 16 — 19 och fr. 21.

 PER AUGUST LARSSON Ingenjör, Solstadström. — F. i Äppelbo, Kopparbergs län, 1869 3 /s- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 85; avg.- ex. fr. M. 88. Anst. vid Forshaga glasbruk o. Fors- haga sulfitfabr. 89—97; byggde Karlstads glasbruk 97— 98; ingenjör vid Karlstads glasbruks aktiebol. 98 — 02; ingenjör o. föreståndare för Orrefors bruks aktiebolags fönsterglasbruk 02—19; byggde Solstadströms glasbruk 19; ingenjör o. föreståndare vid A.-B. Nässjö — Mister - hults fönsterglasbruk i Solstadström fr. 20, vilket bruk 23 övergick till Solstadströms A.-B. Led. av Hjorteds s:ns skolråd, taxerings- o. kommunalnämnder. BROR MAX CECIL LAURELL Ingenjör, Nässjö. — F. i Asker, Örebro län, 1883 14 /n. Elev vid Högre allm. läroverket i Karlstad t. o. m. 00; elev vid Tekn. skolan i Norrköping s. år; elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. K. 03; elev vid Svenska pappersfackskolan 05. Studieresa i U. S. A. med anst. vid Oxford Paper Co., Maine, 06 — 07. Efter div. praktik andre ingenjör vid Uddevalla Sulfitaktieb. i Bengtsfors 08; förman o. ritare vid Vargöns aktieb. 10; andre ingen- jör vid Örebro pappersbruk 12; byggt mindre sulfitfabrik för The Queensland Pine Co., Yarraman, Queensland, Australien, 12; utfört undersökningar i Argentina, Chile o. Brasilien, beträffande möjligheterna att anlägga pap- persbruk o. cellulosafabr. för svenskt-sydamerikanskt kon-

sortium 16; arbetsledare vid Statens nödhjälpsarbeten 21. KNUT ERIK LEANDER Ingenjör, Albany, N. Y., U. S. A. — F. i Stockholm 1883 28 /i2. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. K. 06. Studieresor i Tyskland 07 — 09 o. i U. S. A. 09 — vz. Ritare vid Strömsnäs järnverks aktieb. 13 ; mekanisk ingenjör vid National Tube Co., Mc Keesport, Pa., U. S. A, 13; ritare vid Carnegie Steel Co., Duquesne, Pa., U. S. A., 16; chefskonstruktör vid Ludlum Steel Co. med dotterbolag Corning & Co. Watervliet, N. Y., U. S. A., fr. 18, därav i Ribeirao Preto, St. Paolo, Brasilien, såsom ingenjör vid uppförande av järnverk 20 — 21. KARL JOHAN GUSTAV LEUFVENIUS Ingenjör, Minneapolis, Minn., U. S. A. — F. i Själe- vad, Väster norrlands län, 1901 18 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 21. Ingenjör hos C. A. P. Turner Co., Consulting Engineers Reinforced concrete & Bridges, i Minneapolis, Minn., U. S. A., fr. 23.

386 TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO AXEL MAURITZ LICKE Ingenjör, Nyköping. — F. i Nyköping 1901 31 / 7 . Real- skolex. 17; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg-ex. fr. Mr. 24. Anst. dels å kontor o. dels å verkstad vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 17, vid A.-B. Skan- dinaviska glödlampfabr. i Nyköping 18 och vid El. aktieb. Eck i Partille 19; anst. å försäljningsavd. vid A.-B. Sun- lights fabriker i Nyköping fr. 24. AUGUST PAUL LIDBY Ingenjör, Philadelphia Pa., U. S. A. — F. i Näsby, Örebro län, 1900 7 /io- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg-ex. fr. K. 20. Praktiserat vid Kemiska stationen i Örebro 19 o. vid Frövifors pappersbruks aktiebolag, Frö- vi, 21—23; anställd vid Dill & Collins finpappersbruk, Philadelphia, Pa., U. S. A., fr. 23. ODD GUNNAR AUGUST LIDEN Tekn. stud., Ljungby. — F. i Norberg, Västmanlands län, 1904 24 / 9 . Realskolex. 22, elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22. MARTIN LIEN Lektor, Västerås. — F. i Torsång, Kopparb. län, 1890 24 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. to ; fil. kand. 14; fil. magister i Uppsala 15. Studieresa i Finland 24. Extra lärare vid Tekn. skolan i Örebro 17; avdelningschef vid Svenska kullagerfabriken i Göteborg 19; lektor i fysik, maskinlära o. ritning vid Statens elek- trotekniska fackskola i Västerås fr. 20. HARALD G. J. LIFVERGREN Ingenjör, Örebro. — F. i Lofta, Kalmar län, 1893 2å / 6 . Kurs i elektroteknik vid Mariannelunds tekn. skola 13 — 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg-ex. fr. M. 20. Modellsnickare vid A.-B. Öfverums bruk 09 — 13 ; elektrisk reparatör vid Statens järnvägars verkstad i Ki- runa 14—17; konstruktör vid A.-B. Växlar o. Signaler i Örebro fr. 20.

TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO 387 CARL JOHAN FREDRIK MACOLM LILLIEHÖÖK Professor, Civilingenjör, R. V. O., R. N. O., Stock- holm. — F. i Stavsinge, Hall. län, 1860 14 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 78; avg.-ex. fr. M. 82; elev vid Tckn. högskolan 83; avg.-ex. fr. M. 86. Studieresor i England, Skottland o. Frankrike 89, i Tyskland o Dan- mark 04 samt i England, Skottland o. Irland 11. Prak- tiserade vid Finnboda slip 85; anst. vid ett flertal varv o. ritkontor i Skottland, England o. U. S. A. 86—93, därvid som konstruktör vid örlogsvarvet i New-York 89 —93; extralärare vid Tekn. högskolan 93—98; lektor därst. i skeppsbyggn.-konst 98 —11 samt professor o. fö- rest, för fackavd. skeppsbyggeri fr. 12; lär. vid Tekn. skolan i Sthlm 97—12 samt i skeppsbyggn.-konst o. ma- skinlära vid Sjökrigshögskolan 98 — 10. Sekr. i tekn. ut- skottet vid utställn. i Sthlm 97. Besiktningsman för far- tyg i Sthlm. Tillkallad sakkunnig för Chalmers tekn. instituts omorganisation o. för tillsättandet av professu- rerna i skeppsbyggeri därst. o. i Hälsingfors. JOHN LENNART FOLKE LINDAHL Ingenjör, Nynäshamn. — F. i Ösmo, Stockholms län, 1902 14 / 7 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.- ex. fr. E. 24. Anst. vid Kungl. telegrafverkets verkst. i Ny- näshamn 16 — 21, därav som kopist och ritare 17—21, samt som ritare därst. fr. 24. OSSIAN LINDAHL Ingenjör, Umeå. — F. i Hörnefors, Västerbottens län, 1897 6 /i2. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Studieresa i Tyskland 22. El. montör vid Hörnefors sulfitfabrik, Mo & Domsjö aktieb., 14—16 o. 18—20 samt vid Sollefteå stads elektricitetsverk 17; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 23 o. vid samma bolags filial i Umeå fr. 24. DAVID LINDBERG Ingenjör, Cleveland, Ohio, U. S. A. — F. i Farna bruk, Västm. län, 1892 4 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 21. Reparatör för järnverket vid Farna bruk 06 — 12; anst. vid Stockholm—Västerås— Bergslagens järnvägar som elev vid lokomotivverkst. i Västerås 12 — 15 och som lokomotiveldare i Sundbyberg 15—18; ritare vid Wellman— Seaver— Morgan Co. i Cleveland 22 och vid New York Central Railroad i Cleveland, Ohio, U. S. A. fr. 23.

388 TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO J. EDWARD LINDBERG Ingenjör, Gylsboda. — F. i Torpa,

Västm. län, 1869 2 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. M. 91. Ritare hos Qvist & Gjers i Arboga 91, vid Arboga mekaniska verkst. 93, vid Hofors bruk 94 och vid Tida- holms bruk 95; ingenjör vid Svenska granitindustriaktieb. 99 och hos stenhuggerifirman A. K. Fernström i Karls- hamn 06; driftsingenjör vid Svenska granitindustriaktieb. och A.-B. A. K. Fernströms granitindustrier fr. 18. SVEN E. LINDBERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Pingtu, Shan-tung, Kina, 1897 24 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Anst. vid Kungl telegrafverket, Sthlm, 19 — 20 o. vid Kungl. vattenfallstyrelsen, Sthlm, 20 — 21. Elev vid Tekn. högskolan fr. 22. ARVID EMANUEL LINDBLOM Byggnadsingenjör, Repbäcken. — F. i Borlänge, Kop- parbergs län, 1892 24 /i . Realskolexamen 08; elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. B. 12. Delägare i Byggnadsfirman E. A. Lindblom i Borlänge till 17 o. därefter drivit egen byggnadsverksamhet. Ledamot av kommunala nämnder o. styrelser i Borlänge köping. KARL HARRY TORSTEN LINDBLOM Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1899 27 l^ Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20; stud. vid Tekn. högskolan i Wien 21 — 23. Ingenjör vid Svenska aktieb. Navigatör i Sthlm fr. 24. GÖSTA LINDBORG Ingenjör, Gävle. — F. i Gävle 1894 14 / 5 . Realskolex. 11; elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. B. 14. Ar- betsledare i byggnadsfirman J. A. Lindborg 14—18; ar- betschef för Statens lagerhusbyggnad i Vara 18; bygg- nadsingenjör vid Långbans gruvor 19; delägare i bygg- nadsfirman J. A. Lindborg i Gävle fr. 20.

 ENOK LINDBÄCK Ingenjör, Stockholm. — F. i Siknäs, Tore, Norrbottens län, 1895 10 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. B. 21. Ritare vid Norrlands statsarbeten i Luleå 21 o. som reseinspektör därst. 23; ingenjör vid Byggnadsaktie- bolaget Contractor i Sthlm fr. 24. NILS ALFR. VILHELM LINDBÄCK Ingenjör, Karlskrona. — F. i Västervik 1899 w j±. Real- skolex. vid Karlskrona högre allm. läroverk 16; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Prak- tiserade vid ingenjörsdepartementet å KungL flottans varv i Karlskrona 18 — 19; extra ingenjör vid Karls- krona stadsingenjörs- och byggnadskontor fr. 23. AXEL ALVAR LINDELL Ingenjör, Falkenberg. — F. i Göteborg 1900 21 /i 2 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Ri- tare vid Falkenbergs nya verkst. aktieb. 19 — 20 o. prak- tiserat därst. 23 — 24; anst. vid Kockums mek. verkstads broavdelning i Malmö fr. 24. HERBERT VALDEMAR LINDELL Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1895 2 /7. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Anst. vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå som extra ritare 18 o. ritare fr. 19. HJALMAR LINDELL Fabrikör, Örebro. — F. i Örebro 1873 9 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. M. 94.

 ERIK LINDEN Ingenjör, Stockholm. — F. i Gudmundrå, Västernorr- lands län, 1891 23 /i 2 . Realskolex. 09; elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Ritare vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. aktieb. i Sthlm 14 o. vid. A. -B. Svenska maskinverken i Södertälje 17; verktygskonstruk- tör vid A.-B. Svenska kullagerfabriken i Göteborg 18 — 21; privatlärare i Sthlm fr. 21. KARL ALBERT LINDER Ingenjör, Köpman, Göteborg. — F. i Fellingsbro, Öre- bro län, 1872 27 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. K. 92; elev vid Tekn. högskolan i Aachen 99 — 00, Studieresor i Tyskland o. Österrike. Innehavare av maskinfirman Corin & Linder i Göteborg. VALFRID VILHELM LINDER Stationsskrivare, Örebro. — F. i Ramshyttan pr. Nora, Örebro län, 1886 31 /i- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. M, 08; utbildningskurs vid Statens järn- vägar 08 — 10, Anst. vid Statens järnvägar som elev 08, e. o. stationsskrivare 11 och stationsskrivare fr. 14. Tjänstgör som tågledare å linjerna Krylbo — Mjölby o. Örebro — Svarta i Örebro fr. 17. GUSTAF OSCAR LINDESTRÖM Ingenjör, Örebro. — F. i Uppsala 1886 26 / 4 . Studier vid Högre allm. läroverket i Uppsala t. o. m. 03; elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. M. 08. Ritare vid Tullgarns gjuteri och mek. verkst. i Uppsala 04 o. verkstadselev vid A.-B. Bernh. Öberg & C:o velociped- fabr. i Uppsala s. år samt vid Kungl. flottans varv i Sthlm 06; ritare vid Mejeriaktieb. Evergator 07; anst. vid Statens järnvägar som extra kontorsskrivare vid centralverkstaden i Örebro 08, kontorsskrivare 12 och ri- tare därstädes fr. 16. CARL OLOF FREDRIK LINDGREN Ingenjör, Norrsundet. — F. i Bälinge, Söderm. län, 1897 25 /e. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 16. Anst. vid Lindas mek. verkst. 16 o. vid Ke- miska stationen i Norrköping 18; ingenjör vid Storviks sulfitaktieb. 19 och vid Norrsundets sulfatfabrik fr. 23.

 OSKAR GEORG RUDOLF LINDGREN Ingenjör, Värnamo. —

F. i Aneboda, Kronobergs län, 1893 18 / 6 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 23. Montör hos J. E. Alséns elektriska byrå i Jön- köping 13 — 16; anst. som montör o. maskinist vid Vär- namo kraftaktieb. 16 — 19 o. biträdande ingenjör därst. fr. 23. ANDERS DAVID LINDHED Tekn. stud., Örebro. — F. i Stockholm 1905 21 /io- Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, el ektrotekniska linjen, fr. 22. KARL AXEL LINDHOLM Ingenjör, Örebro. — F. i Töreboda, Skarab. län, 1882 18 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. B. 03. Anst. vid Statens järnvägars centralverkstad i Öre- bro fr. 04. GUSTAF ADOLF LINDKVIST Ingenjör, Detroit, Mich., U. S. A. — F. i Vintrosa, Örebro län, 1899 1 / 1 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Anst. vid Dansk Porselanfabr. i Köpenhamn som matrismakare 17 — 19; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 23 o. vid Bowen Pro- ducts Corp., Detroit, Mich., U. S. A., fr. 23. GUSTAV STELLAN LINDKVIST Ingenjör, London, England. — F. i Nora 1898 13 /s- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Anst. vid A. -B. Ljungströms Ångturbin i Stockholm fr. 19 med tjänstgöring vid Howden — Ljungström Prehea- ters i Glasgow, England, fr. 24.

 IVAR ENAR L1NDQUIST Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Viborgs län, Finland, 1891 27 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11. Studieresa i Tyskland 21 — 22. Ritare vid Statens järnvägars centralverkstad i Örebro 11, vid A.-B. Bofors- Gullspång i Bofors 13 o. åter vid centralverkstaden i Öre- bro 13 — 15; biträde åt överingenjören o. verkstadsingenjör vid A.-B. Bofors-Gullspång i Bofors 16 — 19; egen fabriks- verksamhet i Alingsås 19 — 21 ; ingenjör vid A.-B. Karl- stads mek. verkstad, verkstaden i Kristinehamn, fr. 22. KARL OSKAR LINDQUIST Ingenjör, Uppsala. — F. i Ervalla, Örebro län, 1864 16 /ii. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 79; avg.-ex. fr. M. 82. Elev å mek. verkstad 82; kassör o. ingenjör vid Hjälmaren och Kvismarens sjösänkningsbolag 83 — 92; kamrer, kassör o. ingenjör vid Norra Söderm. järnväg 92 — 00; disponent o. entreprenör för allm. arbeten 00 — 05; vid Mellersta Söderm. järnväg som kamrer, kassör o. ingenjör 05; entreprenör för väg- o. vattenbyggnader 07 — 15; v. direktör i A.-B. Järn- & Redskapshandeln o. fastighetsaktiebol. Siv i Uppsala fr. 15. ERIK LINDROTH Ingenjör, Harrison, N. J., U. S. A. — F. i Björksta, Västm. län, 1895 14 /n. Realskolex. 12; studier vid Högre allm. läroverket i Örebro 12 — 13 ; elev vid Tekn. skolan i Örebro 13 ; avg.-ex. fr. E. 16. Anst. vid Motala Ströms kraftaktieb. 16 o. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 18; godsförvaltare vid Kägleholms säteri i När- ke 19 — 23; anst. vid New York Edison Co. i New York 24 o. vid Hyatt Roller Bearing Co., Harrison, N. J. U. S. A., fr. samma år. CARL FREDRIK LINDSTRÖM Ingenjör, Sagene, Tofte, Norge. — F. i Kimstad, österg. län, 1872 27 /i 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 88; avg.-ex. fr. M. 91. Studieresa i U. S. A. 93—94. Ri- tare vid Skövde mek. verkst. 92 o. vid Vargöns aktieb. 96; ingenjör vid A.-B. Papyrus i Mölndal 97, vid Troll- hättans pappersbruk 01 o. vid Örebro pappersbruk 02 — 06; ingenjör vid A. -B. Hurums fabriker, Sagene, Tofte, Norge, 06, fabriksledare därst. fr. 07 och medlem av di- rektionen fr. 20. JOHAN EMIL LINDSTRÖM Ingenjör, Backe. — F. i Kimstad, Österg. län, 1880 29 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95; avg.-ex. fr. M. 98; diploming.-ex. vid Tekn. högskolan i Karlsruhe, Ba- den 08. Studieresor i Tyskland 06 samt i Österrike o. Schweiz 11. Verkmästare vid Bruno Ohlssons stenhuggeri i Vätö 98; ritare vid A.-B. Bofors — Gullspång 01; ingen- jör vid järnvägsbyggnaden Bodensee — Toggenburg i Schweiz 08 — 11; ingenjör vid Statens järnvägsbyggna- der fr. 12.

 JOHN ARTUR LINDSTRÖM Ingenjör, Västerås. — F. i Tåsjö, Västernorrlands län, 1895 23 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. B. 15. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås å maskinavd. 16 — 18, å byggnadsavd. 18 — 21 och åter vid maskinavd. fr. 21. KARL ARVID LINDSTRÖM Professor, R. N. O., Mosstorp, Nyköping. — F. i He- demora landsförs., Koppar b. län, 1866 15 /i. Fil. kand. i Uppsala 89; elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. M. 90 o. fil. hedersdoktor i Uppsala 17. Företagit ett flertal studieresor i Europa. Anställd vid Elektr. aktieb :s i Stockholm verkstad i Arboga 90 o. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 92 — 04; t. f. professor vid Tekn. högskolan 04 o. professor därst. 07 — 16 samt åter vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 16. Ledamot av Kungl. vetenskapsakademien fr. 11 och av Ingenjörs- vetenskapsakademien fr. 19. PER EMANUEL LINDSTRÖM Civilingenjör, Stockholm. — F. i Kopparbergs län, 1889 5 / 2 . Elev vid 05; avg.-ex. fr. M. 08; elev vid avg.-ex. fr. V. o. V. 14. Ritare Unander & Jonsson i Sthlm 08- Brokonstruktionsbyrån i Sthlm 14 torschef vid Allm.

ingenjörsbyrån i ingenjör hos Arméns kasernbygggn Hedemora landsförs., Tekn. skolan i Örebro Tekn. högskolan 10; hos ingenjörsfirman -10; konstruktör vid ; ingenjör o. ritkon- Sthlm 15 samt andre adsnämnd fr. 18. CARL HILDING WILHELM LINDVALL Tekn. stud., Karlskrona. — F. i Södra Möckleby, Öland, 1903 21 / 3 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektr otek- niska linjen, fr. 22. Anst. vid El. aktieb. Nordström & Strandberg i Karlskrona 18 — 20 samt vid Kungl. flottans varv, ingenjörsdep. elektr. avdelningens ritkontor, i Karls- krona 20 — 22. ERIK PONTUS LISSEL Ingenjör, Malung. — F. i Falun 1899 21 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16. avg.-ex. fr. M. 19. Filare vid Vagn- o. maskinfabriken i Falun 15 — 16; ritare vid Gruvaktieb. Dalarna i Idkerberget 19; ritare vid Falu mek. verkst. 20; fräsare vid T. P. Larsson & C:o mek. verkst i Nås 22 — 23. Besiktningsman för motorfordon i Kopparb. län fr. 24. Agenturverksamhet o. representant för N. K. A., Göteborg.

 AXEL HELMER LIVERSTEN Tekn. stud., Örebro. — F. i Stockholm 1906 10 /i . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektr otekniska linjen, fr. 22. CARL HERMAN LJUNGGREN f. d. Trafikchef, R. V. O., Äppelviken. — F. i Enånger, Gävleb. län, 1856 28 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 73; avg.-ex. 76. Ingenjör vid Statens järnvägsbyggnader 76 — 81 o. 85 — 86 samt vid enskilda järnvägsundersökningar o. byggnader 82 — 84 o. 86 — 89; trafikchef vid Svartälvs järnväg 89 — 91; trafikchefsassistent vid Nora — Karlskoga järnväg 92 — 96; trafikchef vid Nordmark — Klarälvens m. fl. järnvägar 97 — 24; avsked med pension 24. Ledamot i styrelsen för Svenska järnvägsföreningen 09 — 24. GUSTAF GUNNAR LJUNGGREN Ingenjör, Oskarshamn. — F. i Hvetlanda 1892 23 l±±. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Anst. vid Svenska ackumulatoraktieb. Jungners fabri- ker i Fliseryd 14 — 16 och avdelningsingenjör vid samma bolags fabriker i Oskarshamn fr. 19. BERTIL ALFRED LJUNGSTRÖM Ingenjör, Lidingö-Brevik. — F. i Stockholm 1897 8 /io- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 19. Ingenjör vid A.-B. Ljungströms Ångturbin i Stockholm fr. 20. AUGUST GUNNAR LJUNGWALL Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1888 4 / 7 . Elev vid högre allm. läroverk 98 — 03 ; elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06. Anst. vid A.-B. Skånska cementgjuteriet å ritkontoret i Sthlm 06 — 16; som arbets- chef vid samma bolag för fabriksbyggnader i Finland 16 — 17 o. 20 — 21 samt för husbyggnader i Norrköping o. Örebro 17 — 20 o. fr. 21.

 JOHAN WALDEMAR LJUNGVALL Ingenjör, Hagfors. — F. i St. Petersburg, Ryssland, 1853 14 /n- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 71; avg.-ex. 74. Kemist vid Skönnarbo bruk 74 o. hyttingenjör därst. 77; arbetare vid Nobels mek. verkst. i St. Petersburg 78; hyttingenjör vid Skönnarbo bruk 79; smidesbokhål- lare & kemist vid Uttersberg 79; kemist o. chef för kem. laboratoriet vid Hagfors fr. 81. AXEL HARRY LODIN Ingenjör, Sandviken. — F. i Stora Tuna, Kopparbergs län, 1890 9 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 16. Ingenjör vid Morgårdshammars mek. verkst. aktieb. 16; ingenjör för mek. verkst. o. gjuteri samt byggnadsingenjör o. ritkontorschef vid Korsnäs cellulosa- fabr. i Bomhus 18; ingenjör vid valsverk o. smidesavd. å Sandvikens järnverk fr. 18. SVEN YNGVE LODIN Assistent, Västerås, — F. i Bollnäs, Gävleborgs län, 1885 6 /n. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03 ; avg.-ex. fr. K. 06; studier vid Alnarps lantbruksinstitut 13. Kemist vid Surahammars bruk 06; extra assistent vid Kemiska stationen i Västerås 07 — 17 o. förste assistent därst. fr. 17. CHARLES W. LÖFGREN LOGLER Superintendent, Pittsburgh, Pa., U. S. A. — F. i Koppar- berg, Örebro län, 1864 23 /i . Elev vid Tekn. skolan i Öre- bro 83 ; avg.-ex. fr. M. 86. Maskinarbetare o. förman vid olika verkstäder o. platser i U. S. A. 87 — 03; Master Mechanic, Black Diamond Steel Works, Pittsburgh, Pa., 03 — 17 ; Superintendent, Crucible Steel Co. of America, Park Works, Pittsburgh, Pa., U. S. A., fr. 17. CARL PAUL LUND Ingenjör, Håfverud. — F. i Valbo, Gävleb. län, 1896 13 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13 ; avg.-ex. fr. K. 16. Praktiserat å ritkontor, kem. laboratorium och mek. verkst. vid Forsbacka järnverk 09 — 13; avdelningsingen- jör o. direktörsassistent vid Stora Kopparbergs aktieb., avd. Kvarnsvedens pappersbruk, 16 — 19; driftsingenjör vid Håfreströms aktieb., avd. Håfveruds pappersbruk, träsliperi o. kraftstation, fr. 19.

 CARL EMIL HARALD LUNDBERG Distriktslantmätare, R. V. O., Erikslund. — F. i Västra Vingåker, Söderm. län, 1865 19 /5. Mog.-ex. 85; med. stu- dier 85 — 86; elev vid

Tekn. skolan i Örebro 86; avg.-ex. fr. K. 88; lantmäteriexamen 91. Fältmusikant vid Väst- götadals regemente 87; lantmäterielev 88; lantmäteri- askultant 91; vice kommissionslantmätare 97; kommis- sionslantmätare 01 och distriktslantmätare fr. 09. Ordf. i kommunalnämnden i Torps s:n 95—99, i kommunal- stämman därst. 99 — 04 och i Borgsjö s:ns kommunal- stämma 10 — 14. Ordf. i valnämnden för Borgsjö andra distrikt 20 — 23. Ordf. i jordbrukskommissionen inom Västernorrlands län fr. 10. CONRAD LUNDBERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Fellingsbro, Örebro län, 1882 7 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 00; avg.-ex. fr. B. 04. Studier i matematik, geodesi o. astronomi 12 — 16. Studieresor i Tyskland, Frankrike, Italien, Norge, Dan- mark o. Finland vid flera tillfällen under åren 07 — 22. Anst. vid Allm. ingenjörsbyrån H. G. Torulf i Sthlm 05 o. förste ingenjör vid mätnings- o. stadsplaneavdeln. därst. 10 — 19. Startade o. innehar tillsammans med pro- fessorn vid Generalstaben Karl D. P. Rosén Kommunala kartbyrån i Stockholm fr. 19. Medlem i ett flertal tek- niska o. vetenskapliga föreningar o. sällskap. ERIK ADOLF FREDRIK LUNDBERG Ingenjör, Sthlm. — F. i Sollentuna, Sthlms län, 1902 14 / 10 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 ; avg.-ex. fr. M. 24. Fullgör värnplikt 24. GÖSTA LUNDBERG Civilingenjör, Gävle. — F. i Stockholm 1893 so h. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. B. 12; avg.-ex. fr. V. o. V. vid Tekn. högskolan 18. Posthavande ingenjör vid Barnängens kem. fabr:s aktieb. 18; ingenjör vid Berg- vik & Ala nya aktieb :s kraftavdelning 20; konstruktör vid Neuvotteleva Insinööritoimisto o./y. i Helsingfors 21 ; ingenjör vid Norrlands statsarbeten i norra Hälsingland 21; lärare vid Norra Hälsinglands folkhögskola 23—24; posthavande ingenjör vid Tolffors kraftverksbyggnad i Gävle fr. 24. JACOB OTTO LUNDBERG Ingenjör, Djursholm. — F. i Undenäs, Skarab. län, 1879 30 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95 ; avg.-ex. fr. K. 98. Praktik vid mek. verkst, o. ett 20-tal pappers- bruk i Sverige o. Norge. Ritare vid Ljusfors 99; före- ståndare för Borkhult 00; ingenjör vid Hälla i Finland 02; teknisk ledare o. byggare av Loj o cellulosafabr. i Finland 05 — 08; disponent för A./S. Fladeby cellulosa- fabrik i Norge 09 — 14 och för A./S. Torp Brug, Fred- riksstad i Norge, 15 — 21 ; verkst. direktör för A.-B. Dala- kraft, Orsa. Konsultativ verksamhet.

 JOHAN ARTUR LUNDBERG Ingenjör, Västerås. — F. i Eskilstuna 1898 1G I ±1 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg. -ex. fr. E. 19. Kon- struktör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 20. KLAS FERDINAND LUNDBERG Ingenjör, Bollnäs. — F. i Ekeby, Örebro län, 1855 21 / 8 - Elev vid Tekn. skolan i Örebro 72 o. avg.-ex. därst. 75. Anst. som ritare o byggmästare hos Qvist & Gjers i Arboga o. vid verkstäder 80; egen byggmästarverksam- het huvudsakligen vid större sågverk i Norrland 90; flottningschef för Gideå o. Husums älvar 99 och vid Ljusne älv 19; konstruktions- och byggmästarverksamhet i Bollnäs. LARS GÖSTA FREDRIKSSON-LUNDBERG Ingenjör, Göteborg. — F. i Strängnäs 1888 29 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 10. Praktiserat på olika verkstäder 10 —13; anst. å ritkontor vid Lindholmens verkstads aktieb. i Göteborg 13, vid A.-B. Götaverken i Göteborg 17 och å William Fagerströms konstruktionsbyrå i Göteborg 19; ingenjör vid Södra Sveriges ångpanneföre- ning i Malmö 20; praktiserat såsom motorman å fartyg 23 —24; anst. vid Eriksbergs mek. verkstads aktieb. i Göte- borg fr. 25. NILS GUNNAR JAKOB LUNDBERG Ingenjör, Indre Arne, Norge. — F. i Undenäs, Skarab. län, 1872 */n. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. K. 93 ; elev vid Lennings vävskola, Norrköping, 94 — 95. Studieresa m. statsunderstöd i Tyskland 98 — 00. Anst. i Tyskland 00 — 06; vävmästare vid Malmö yllefabrik 06 — 11; tekn. kontrollant vid Wahrens aktieb. i Norrkö- ping 11 — 14; bestyrer vid Hjula väverier i Kristiania 14 o. i samma firma under namn De förenade yllefabrikerna 17 — 20; bestyrer vid Arne fabriker, Norge, 22 — 23. THORSTEN LUNDBERG Civilingenjör, Nyköping. — F. i Stockholm 1892 3 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08 ; avg.-ex. fr. M. 11; elev vid Tekn. högskolan 14; avg.-ex. fr. E. 19. Studie- resor i Tyskland, Schweiz o. England 21 — 22. Anst. vid Örebro stads elektricitetsverk 11 o. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 12 — 13; anst. vid Statens järn- vägar under ferierna 14 — 17 o. vid Elektraverken 18—19; anst. vid Bergvik Ala nya aktieb., kraftavd. i Bergvik 20, vid Eskilstuna stads elektricitetsverk 23 o. vid civiling. E. Waldenströms konsult, byrå Oxelösund 23. Konsul- terande elektroingenjör i Nyköping fr. 24.

 ADOLF FREDRIK LUNDBORG Ingenjör, Norrköping. — F. i Styrestad, Österg. län, 1860 14 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 79; avg. -ex. fr. M. 82. Ritare hos Qvist &

Gjers i Arboga 83; anst. vid A.-B. Stockholms patentbyrå 84 — 14 och sedan bosatt i Norrköping. CLAES ANTON LENNART LUNDGREN Ingenjör, Grängesberg. — F. i Grangärde, Kopparb. län, 1878 6 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 93 ; avg.-ex. fr. K. 97; elev vid Tekn. högskolan 97; avg.-ex. fr. K. 00. Studieresor i England o. Skottland 09. Anst. vid A.-B. Magnet i Ludvika 00; kemist vid Smedjebackens vals- verks aktieb, 01; ingenjör vid Gyttorps sprängämnesaktieb. 02 — 06; ingenjör och ansvarig föreståndare vid A.-B. Express- dynamit, Grängesberg, fr. 06. OSKAR HENRY VALFRID LUNDGREN Ingenjör, Karlskrona. — F. i Karlskrona 1900 1 j Q . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Studie- resa i Tyskland 22. Tekniskt biträde vid Karlskrona stads elektricitetsverk fr. 23. SVEN HENRIK LUNDGREN Stadsingenjör, Lysekil. — F. i Lidköping 1885 4 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03 ; avg.-ex. fr. B. 06. Mät- ningsingenjör vid Kommunaltekniska byrån i Sthlm 06 — 10; ingenjör vid Stadsingen jörskontoret i Nässjö 10; bitr. ingenjör vid Byggnadskontoret i Borås 14; stads- planeingenjör vid Stadsingen jörskontoret i Malmö 16; stadsingenjör o. hamningenjör i Lysekil fr. 17. Förrätt- ningsman för upprättandet av registerkarta i Lysekil fr. 18. ARTHUR JULIUS LUNDH Tekn. stud., Örebro. — F. i Södra Råda, Värmlands län. 1906 7 / 4 . Realskolex. i Karlskoga 22; elev vid Tekn. gym- nasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22.

 GUSTAF LUNDIN Ingenjör, Hälsingborg. — F. i Mora, Kopparbergs län, 1877 12 /i . Studier vid Högre allm. läroverket i Falun t. o. m. 94 ; elev vid Tekn. skolan i Örebro 94 ; avg.-ex. fr. M. 98. Ritare vid Mora mek. verkst. 98 o. vid Vagn- och maskinfabr. aktieb. i Falun 00; verkstadschef för Växjö mek. verkstad 05; maskinmästare hos Ölands ce- ment aktieb. i Degerhamn 09 — 17, vid Hälsingborgs kop- parverk 17, i Nyvång 22 samt vid Hälsingborgs läns- och stadslasarett fr. 24. GUSTAF MAGNUS ESAIAS LUNDIN Ingenjör, Tranås. — F. i Tranås 1898 27 /n. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. B. 18; studier vid Tiefbauschule i Rendsburg, Tyskland, 21—23. Anst. vid Statens järnvägar i Hälsingborg 18 o. i Lund 19; anst. hos distriktchefen för mellersta väg- o. vattenbyggn. distr. 20 — 21 och hos firman jurgen Brandt i Rendsburg, Tyskland, 23. ERIK LUNDMARK Ingenjör, Insjön. — F. i Film, Uppsala län, 1902 24 / 8 . Studier vid Högre allm. Läroverket i Uppsala t. o. m. 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. RYNO LUNDQUIST Civilingenjör, Örebro. — F. i Borlänge, Kopparb. län, 1891 20 / 5 . Mog.-ex* i Falun 10; avg.-ex. fr. M. vid Tekn. högskolan 13. Praktiserat vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås och vid Vagn- o. maskinfabriksaktieb. i Falun ; ritare vid Morgårdshammars mek. verkst. aktieb. 13; ingenjör vid A. -B. Gröndals Patenter i Sthlm 16; ritkon- torschef vid A.-B. Västeråsmaskiner i Morgongåva 18; verkstadsingenjör vid Ljunggrens verkst. aktieb. i Kri- stianstad 20; extra lärare vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 21. O. HARRY LUNDQVIST Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1905 30 /i. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 ; avg.-ex. fr. M. 24 Prakti- serar vid A.-B. Atlas Diesels verkstäder fr. 24.

 RAGNAR LUNDQVIST Ingenjör, Pittsburgh, Pa., U. S. A. — F. i Stora Mellösa, Örebro län, 1901 8 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg. -ex. fr. E. 21. Montör vid Södra Hjäl- marestrandens elektr. distributionsaktieb. i Örebro 22; konstruktör vid Westinghouse Electric & Mfg. Co., East Pittsburgh, Pa., U. S. A., fr. 23. ERIC LUNDROTH Arkitekt, Byggmästare, R. V. O., Stockholm. — F. i Örebro 1856 9 / 6 . Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 65 — 72; elev vid Tekn. skolan i Örebro 72; avg.- ex. 75. Studieresor i Norge o. Danmark 89. Ritare o. arbets- ledare hos arkitekt L. Andersson i Örebro 75, hos J. E. Eriksson i Sthlm 81 samt hos stadsarkitekt K. Salin o. professor J. G. Clason 83 — 89; arbetschef för Östermalms saluhall samt för ett flertal byggnader i Sthlm o. villor i dess omgivningar; arbetschef m. m. hos Timmermans- orden i Sthlm fr. 02. Erhöll byggmästarerättigheter i Sthlm 91. ERNST SIGFRID VALENTIN LUSTIG Ingenjör, Direktör, Trollhättan. — F. i Delsbo, Gävleb. län, 1881 13 /->. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 98; avg.- ex. fr. K. 01. Studieresor i de flesta av Europas länder 06 — 10. Ritare vid Söderfors bruk 01 ; kemist o. ingenjör vid Gysinge bruk 02; ingenjör vid Metallurgiska aktieb. 04; ingenjör vid elektrosmältverk i Norge 09 — 17; verkst. direktör för Elektrolytiska aktieb. i Trollhättan o. vid A.-B. för kemisk och elektrokemisk produktion i Troll- hättan fr. 18 samt för Alby nya kloratfabriksaktiebolag fr. 23. KURT LUTJOHANN Ingenjör, Sunne. — F. i Djursholm 1897 22 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Distributions- ingenjör vid Älvkarleby kraftverk 18 — 25; föreståndare för A.-B. Rottneros bruks elektriska avdelning fr. 25.

ERNST LÖF Elektrisk länskonsulent, Västerås. — F. i Älvdalen, Kopparb. län, 1880 7 /± 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.ex. fr. M. 02. Resor för studier av kraftstationer o. elektr. gruvspelsanordn. i Tyskland, Schweiz, Italien o. Österrike 08. Anst. vid Allm. svenska elektriska aktieb. i Västerås som montör, arbetsledare, affärsingenjör o. av- delningschef 02 — 20; chef för inom Västmanland arbe- tande sammanslutning av elektriska distributionsför- eningar fr. 21.

 JOHAN VILHELM LÖF Överingenjör, Stockholm. — F. i Vendel, Uppsala län, 1870 20 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 87; avg.-ex. fr. K. 90. Studieresor i Tyskland 96, England 00 o. 12 samt i U. S. A. 03. Kemist vid Forsbacka järnverk 90; verk- mästare vid Älvkarleö bruk 93; ingenjör vid Vikmans- hytte bruk 98, vid Nykroppa bruk 99 och hos Dunford & Elliott, Sheffield, England, 00; disponent vid Lesjö- fors bruk 04; ingenjör vid Metallurgiska patentaktieb. 08; överingenjör vid Guldsmedshyttan 12 o. vid Sogns elektrostålverk i Norge 18; direktör för Kolugns aktieb. "H. A. M." 20; konsulterande ingenjör för A.-B. Ferro- legeringar i Sthlm fr. 23. ARNOLD LAURENTIUS LÖFGREN Ingenjör, Nynäshamn. — F. i Örebro 1897 5 / 6 . Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 07; realskolex. därst. 13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 13: avg.-ex., fr. B. 16. Ritare vid brobyggnadsfirman Kreuger & Linton i Sthlm 17; e. o. ritare vid Kungl. järnvägsstyrel- sens banbyrå 18; ritare vid ingenjörsfirman Einar Eriks- son & C:o, Sthlm 18 o. vid A.-B. Växlar o. Signaler i Örebro 19; assistent åt baningenjören vid Trafikaktieb. Stockholm — Nynäs i Nynäshamn fr. 19. CHARLES WILLIAM LÖFGREN Ingenjör, R. V. O., Örebro. — F. i Örebro 1874 3 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91 ; avg.-ex. fr. M. 94. Anst. vid A. E. G. i Berlin 95; beställningschef vid A.-B. Max Sachs möbleringsaffär i Sthlm 99; innehavare av A. W. Löfgrens Sons möbleringsaffär i Örebro fr. 04. Ordf. i drätselkammarens 2 :dra avd. och andra kommunala förtroendeuppdrag i Örebro. Erhållit flera förtjänst- medaljer. ERIK ARTUR LÖFGREN Ingenjör, Trollhättan. — F. i Trollhättan 1900 so /i. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Ritare vid Nydqvist & Holm aktieb. i Trollhättan fr. 23. LARS GEORG HOLGER MANFRED LÖFSTRAND Ingenjör, Hofva. — F. i Hofva, Skaraborgs län, 1902 7 / 9 . Realskolex. 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23.

 ERIK GUSTAF LÖTHNER Ingenjör. Pukeberg, Nybro — F. i Varnum, Värmlands län, 1880 21 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. K. 99; elev vid Kemiska kontrollbyrån i Sthlm 00. Studieresa i Tyskland o. Böhmen 01. Anst. vid Pukebergs glasbruk såsom hyttmästare 02 o. disponent därst. fr. 14. CARL GUDMUND SEVERIN LÖWENHIELM Förste Ingenjör, R. V. O., Djursholm. — F. i Kil, Öre- bro län, 1862 25 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 77 \ avg.-ex. fr. K. 80; elev vid Tekn. högskolan 81; avg.- ex. 84. Anst. hos handelskemisten Dr. C. Setterberg 85, vid Kungl. kontrollverket 91 — 09 och vid Kungl. finans- departementets kontroll- o. justeringsbyrå 06 — 09: ingen- jör vid Kungl. mynt- o. justerings verket 10 och förste ingenjör därstädes fr. 18. Sakkunnig vid myntkonferensen 23. PER LÖVSTRÖM Ingenjör, Valskog. — F. i Romfartuna, Västmanlands län, 1894 3 / 8 . Elev vid Bergslagernas verkmästare- o. tek- nikerskola i Sala 18; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Studieresa i U. S. A. fr. 24. KARL GUSTAF HILMER LÖÖF Tekn. stud., Örebro. — F. i Borås 1900 31 / 5 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. JOHN MARTIN ELIAS MAGNUSSON Ingenjör, Mönsterås. — • F. i Mönsterås 1899 28 / 6 vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 21. Elev

 SIXTEN AUGUST MALMBERG Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Uddevalla 1880 16 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 00; avg.-ex. fr. K. 03. Stu- dieresor i Tyskland, Österrike, Schweiz o. Italien 06 — 07. Ingenjör vid Verkstaden i Kristinehamn 03 o. vid Säflle gjuteri och mek. verkstad 08; innehavare av firman Six- ten Malmberg, maskinaffär, Kristinehamn fr. 10. Borger- lig rådman; innehar kommunala o. andra förtroendeupp- drag. KARL GUSTAF MALMBORGER ^ Ingenjör, Krylbo. — F. i Krylbo, Koppar b. län, 1893 4 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. B. 13. Anst. hos rörledningsentreprenören, ingenjör Gottfr. Lind- ström i Örebro 13 och vid Värmetekniska ingenjörsbyrån i Örebro 15—18; delägare i firman Gustaf Malmborger & C:o i Krylbo fr. 18 samt i Krylbo Bok-, konst- och pap- perhandel fr. 19. ALFRED MALMESTRÖM Ingenjör, Rio de Janeiro, Brasilien. — F. i Göteborg 1892 18 / 10 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. B. 16. Studieresa i Spanien 19. Anst. vid Statens järn- vägars

banavd. 17 ; konstruktör hos Kreuger & Bärlin i Sthlm 18; arbetschef o. konstruktör i Rio de Janeiro, Brasilien, därav vid Internationella betongaktieb. 20, vid Wils Johnsons isfabriker 22 och vid J. W. Finchs stål- byggnader o. varuhus fr. 23. KARL GUNNAR M ALMQVIST Ingenjör, Västerås. — F. i Säby, Jönk. län, 1900 4 / 3 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Ritare vid A.-B. Bofors 22 och vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 23. HÅKAN MALM ROT Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1900 29 /n. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. K. 20. Studier i modern lädertillverkning i U. S. A.

 JOSEF GUNNAR EMANUEL MALMSTEDT Ingenjör, Kiruna. — F. i Huskvarna 1887 26 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. B. 13. Ritare vid Husqvarna vapenfabr. aktieb. o. på arkitektkontor i Huskvarna 02 — 10; montageingenjör vid A. -B. Frigator i Sthlm 13 ; ritare vid Ludwigsbergs mek. verkst. aktieb. i Stockholm 15; byggnadsingenjör vid Svenska aktieb. Gasaccumulator i Sthlm 16 o. vid A.-B. Baltic i Söder- tälje 17—20; byggnadsritare vid Luossavaara-Kiirunavaara aktieb. i Kiruna fr. 21. Ritlärare vid Praktiska ungdoms- skolorna i Kiruna fr. 21. GILL HARRY MALMSTRÖM Ingenjör, Ljusdal. — F. i Bollnäs 1900 2 /n. Realskolex. 18; elev vid Tekn. skolan i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Praktiserat vid Statens järnvägars huvudverkst. i Bollnäs 19 — 20; vistas i Canada o. U. S. A. fr. 24, därvid prakti- serat vid Canadian Pacific Railway Co. o. vid Winnepeg Electric Railway, Man., Canada, samt anst. som ritare vid Illinois Steel Co., Chicago, 111., U. S. A. NILS JOHAN MALMSTRÖM Ingenjör, Göteborg. — F. i Gustaf Adolfs kapellförs , Värmlands län, 1884 ±2 f 12 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. M. 04; studier vid Siemens-Schuckert i Niirnberg 04 — 05 o. vid Physikalischer Verein, Frankfurt a/M., 05 — 06. Ingenjör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. 06, vid Borås elektricitetsverk 10, vid Elektr. aktieb. A. E. G. i Göteborg 11, vid Nya förenade elektr. aktieb. samt vid Allm. svenska elektr. aktieb. 13 — 22; filialchef för Luth & Roséns elektr. aktiebis byrå i Göteborg fr. 22. KLAS ANDERS REINHOLD MARTIN Ingenjör, Karlstad. — F. i Karlstad 1894 23 / 4 . Realskol- ex. 11; elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. K. 15. Kemist vid Jädraås järnverk 15; laboratorieförestån- dare vid Guldsmedshytte bruks aktieb. 18; föreståndare för Tekniska fabriken Solen i Karlstad fr. 20. GÖSTA SIGURD MATTSON Direktör, Mora. — F. i Mora, Kopparb. län, 1885 22 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06. Studieresa i England 19. Ingenjör vid And. Mattsons mek verkst. i Mora 06 — 10 o. efter firmans ombildning till aktieb. år 191 1 dess verkst. direktör.

 KONRAD LEONARD MATTSSON Ingenjör, Karlskrona. — F. i Karlskrona 1894 27 / 12 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 19; avg.-ex. fr. K. 21. Laborant vid Kungl. flottans varvs kem. lab. i Karls- krona 12—19; praktiserat vid Karlskrona stads gasverk 21; kemist o. förste assistent vid Kungl. flottans varvs kem. lab. o. materialprovningsanstalt i Karlskrona fr. 22. Lä- rare vid Karlskrona stads lärlings- o. yrkesskolor fr. 24. JOHANNES GUSTAV-ADOLF MATTSON-D JOS Ingenjör, Mora. — F. i Mora, Kopparb. län, 1895 6 /u. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Anställd hos och delägare i firman Beus & Mattson i Mora. PETRUS MELANDER Ingenjör, Härnösand. — F. i överlännäs, Vasternorrl. län, 1872 21 / 12 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92; avg.- ex. fr. K. 95. Ritare, förman o. andre ingenjör vid Frånö sulfatfabrik 95 — 99; fabriksledare för Gustafsfors sulfat- fabriker 99 — 05; teknisk ledare för Hälla sulfatfabr. i Kotka, Finland, 06 — 17; konsulterande ingenjör fr. 17; innehar Härnösands pappersvarufabrik. E. o. lektor vid Tekn. läroverket i Härnösand 20 — 21 ; föreläsare i pap- persmasseindustri för fortsättningsskolans lärare fr. 20. RICHARD MELIN. Ingenjör, Bollnäs. — F. i Bollnäs, Gävleb. län, 1900 2 / 2 Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17 ; avg.-ex. fr. E. 20 Anst. vid Statens järnvägar i Bollnäs 20 — 21; delägare i firman Isaxon & Melins elektr. byrå i Bollnäs fr. 22. OLOV GUSTAV FOLKE MELKER Ingenjör, Trenton N. J., U. S. A. — F. i Bofors, Örebro län, 1899 25 / 12 . Real skolexamen 17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17 ; avg.-ex. fr. M. 20. Studieresa i U. S. A. 23. Ritare vid A.-B. Bofors 20 — 23; ingenjör hos De La val Steam Turbine Co., Trenton, N. J., U. S. A., fr. 23.

 AXEL MELLQVIST Ingenjör, Aurora, 111., U. S. A. — F. i Sunne, Värm- lands län, 1886 10 /i 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Ritare vid The North Western Terra Cotta Co., Chicago, 111., och vid The Bucyrus Company, South Milwaukee, Wis., U. S. A.,

ingenjör å offertavd. vid Stephens — Adamson Mfg. Co., Aurora, 111., U. S. A., fr. 15. JOHAN IVAR MOLIN Ingenjör, Jönköping. — F. i Västerås 1888 4 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Ritare vid Bruzaholms bruk 09 o. i Morgårdshammar 11; ritare o. t. f. ritkontorschef vid A.-B. Nordiska motorverkstäder- na i Finspång 12; chefskonstruktör vid A/S. A. Gulow- sens motorfabrik i Kristiania 14; teknisk chef hos Motor- fabrik Bröderna Ekvall i Petrograd 15; provningschef vid A.-B. Pentaverken i Skövde 17, vid A.-B. Skandia- verken i Lysekil 19 o. åter vid Pentaverken i Skövde som provningschef 20 — 23. Förordnad som automobilbesikt- ningsman i Jönköpings län fr. 24. KURT AXEL GUNNAR MOLIN Lektor, Örebro. — F. i Västra Sallerup, Malmöhus län, 189 1 24 / 2 . Mog.-ex. i Göteborg 10; fil. stud. i Uppsala 10; fil. mag. 14; fil. lic. 17; studier vid jordmagnetiska observatoriet i Potsdam 20 o. vid universitetet i Wurz- burg 21 — 22. Assistent vid Kungl. vetenskapsakademiens solförmörkelseexp. till Åvike 14; e. o. amanuens vid Fysiska institutionen i Uppsala v. t. 15 o. amanuens därst. 15 — 17; assistent vid Chalmers tekn. institut h. t. 17 o. vid Tekn. höiskole i Trondhjem 18, docent i fysik därst. 19 och för ordnad att upprätthålla professuren i fysik v. t. 18 o. v. t. 19; lektor vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 20. Erhöll Vetenskaps-societetens Linnépris 18. PER A. MOLIN Disponent, Nykvarn. — F. i Örebro 1889 "77- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. K. 10. Studieresor i U. S. A. o. Canada 13—15. Underingenjör vid Lessebo pappersfabriker 11 — 13 o. ingenjör därst. 15 — 17; pappers- expert hos firmor i Sthlm 17 — 18; disponent för A.-B. In- dustripapp i Göteborg 18 — 24; disponent för A.-B. Ny- kvarns bruk fr. 24. SVEN WILHELM MOLIN Ingenjör, Lia, Frövi. — F. i Näsby, Örebro län, 1889 6 /4. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. B. 15. Studieresor i Tyskland 21 — 22 samt i U. S. A. fr. 23. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 15; konstruktör o. kontrollant inom industri-, väg-, o. vatten- byggnadsfacket vid firman Ing. Paul Anderson i Väster- ås 16, vid Barnängens kem. fabriks aktieb. i Sthlm 19 samt åter hos Ing. Paul Anderson 19 — 21; anst. vid fir- man Dyckerhoft & Widman, Hoch- und Tiefbau, i Ber- lin 22 samt hos Herbert Convay, Engineer and Contrac- tor, Philadelphia, Pa., U. S. A., fr. 23.

 TORBJÖRN NILS MAGNUS MOLIN Ingenjör, Fredriksstad, Norge. — F. i Lerbäck, Örebro län, 1887 7 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. K. 07. Studieresor i Tyskland o. Österrike 14. Ritare vid A.-B. Bofors — Gullspång o. A.-B. Bofors Nobelkrut 07; ingenjör vid Bäckhammars nya aktieb. 10; anst. vid cellulosafabr. i U. S. A. o. Canada 11 — 13; ritare vid Maskinverkstaden i Hedemora 15; övering.-assistent vid J. H. Munktells pappersfabr. aktieb. i Grycksbo 17; drifts- ingenjör vid A./S. Ranheims papirfabrik, Norge, 17.; fab- riksingenjör och föreståndare för laboratoriet vid Torp Bruks A./S., Fredriksstad, Norge, fr. 18. OTTO HALDOR MONTELL Tekn. stud., Örebro. — F. i Nedertorneå, Norrbottens län, 1904 13 / 8 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektro- tekniska linjen, fr. 22. TORE EMIL SAMUEL MORELL Tekn. stud., Örebro. — F. i Kiruna, Norrbottens län, 1906 7 / 5 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotek- niska linjen, fr. 23. HUGO KARL MORÉN Civilingenjör, Detroit, Mich., U. S. A. — F. i östra Vingåker, Söderm. län, 1882 6 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 98; avg.-ex. fr. M. 01; avg.-ex. fr. M. i Tekn. högskolan 07. Ritare vid A.-B. Bofors — Gullspång 01 o. konstruktör därst. 07 — 10 samt experimenterande ingen- jör på samma plats 10 — 16; tillverkn. av motorcyklar för firma Th. Wesslau i Sthlm 16 — 18; experim. ingenjör vid A.-B. Atlas Diesel i Sickla 18 — 21; tjänstgjort under 6 mån. sjöresa till Australien med motor fartyget Elma- ren 21 ; konstruktör o. experim. ing. hos firma Dunford & Elliot Ltd., Birmingham, England, 22 —24 samt hos Hupp Motor Car Co., Detroit, Mich., U. S. A., fr. 24. RAGNAR AUGUST WILHELM MUHR Ingenjör, Örebro. — F. i Asker, Örebro län, 1881 4 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. M. 03; genomgått Svenska torvskolan vid Markaryd 08. Ritare vid Yxhults stenhuggeriaktieb. i Kumla 06; biträd, ingen- jör hos lantbruksingenjör G. Ytterberg 09; ingenjör å Stadsingen jörskontoret i Örebro fr. 10. Mätningsman i Örebro fr. 18.

 JOHN GEORG MYREN Ingenjör, Västerås. — F. i Stafnäs, Värmlands län, 1898 18 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Anst. å apparatavdelningen vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 17 och å apparatavdeln. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 20. SVEN OLOF ANDREAS MÅNGBERG Ingenjör, Vänersborg. — F. i Umeå 1881 27 / 9 . Elev vid Tekn. skolan

i Örebro 98; avg.-ex. fr. K. 01. Ritare i Umeå 01; ingenjör vid grossh. Seth Kempes industriella anläggn. Robertsfors bruk, Husums ångsåg o. Dals såg- verk 02—07; ingenjör vid Ytterstfors trävaruaktieb. i Bys- ke 07, vid Umeå stads byggnadskontor 10 o. vid Stads- ingenjörskontoret i Falkenberg 13 — 19; andre stadsingen- jör o. mätningsman i Vänersborg fr. 19. Vice brandchef i Vänersborg 20 o. brandchef därst. fr. 24. TEODOR MÅNSSON Ingenjör, Bofors. — F. i Skillingmark, Värml. län, 1871 5 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 93; avg.-ex. fr. M. 97. Föreståndare för manufaktursmedjan vid Koppoms bruk 97; biträd, ingenjör i kanonverkstaden vid A.-B. Bofors 98 samt ingenjör i härdningsverket 01 — 12 och å metallografiska laboratoriet därst. fr. 12. ERIK EINAR MÅRTENSSON Ingenjör, Lörstrand. — F. i Järvsö, Gävleb. län, 1898 16 / 4 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Praktiserat inom de elektrotekniska o. automobil- tekniska branscherna fr. 22. SVENFREDRIK MÖLLER Lektor, Örebro. — F. i Borås 1888 8 / 8 . Mog.-ex. i Gö- teborg 06; elev vid Chalm. tekn. läroanst. 06; avg.-ex. fr. E. 09; studier vid Techn. Hochschule i Berlin 10 — 12. Studieresor med statsunderstöd i Tyskland, Tjeckoslova- kien, Österrike o. Schweiz 22. Konstruktör å banavdel- ningen vid Siemens — Schuckert — Werke i Berlin 11 samt beräkningsingenjör å likströmsavd. därst. 13 — 17; assistent å elektr. avd. vid de Lavals Ångturbin i Sthlm 17; chefs- ingenjör vid elektr. motorfabriken Fenix i Jönköping 18; extra lärare vid Tekn. skolan i Örebro 19 o. lektor vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 20. Av Kungl. kommers- kollegium tilldelad behörighet som elektrisk installatör.

ARNE SÖREN MÖRCH Ingenjör, Sundsvall. — F. i Gudmundrå, Västern, län, 1892 16 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Anst. vid Maschinenfabrik H. Fullner, Warm- brunn, Tyskland, 14; ingenjör vid Ströms bruks sulfit- fabrik 15, vid Norddeutsche Cellulosefabrik, Königsberg, Tyskland, 16 och vid A.-B. Iggesunds bruks cellulosa- fabriker 17 — 18. Maskinagenturverksamhet i Sundsvall fr. 19. ERNST LUDVIG MÖRTSELL Ingenjör, Ludvika. — F. i Stensele, Västerb. län, 1899 17 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Praktik som elektrisk montör vid J. M. Nilssons elektr. byrå i Umeå 14 — 17 samt vid Grängesbergs gruvor och Riddarhytte bruk under ferierna 18 — 19; provrums- ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Ludvika 20 o. konstruktör därst. fr. 21. GUSTAV GEORG NANNFELDT Ingenjör, Aurora, 111., U. S. A. — F. i Kristinehamn 1884 5 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg.-ex. fr. M. 04. Ritare vid Nydqvist & Holm i Trollhättan 04; konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås, mekaniska avdeln., 07; ingenjör hos Link — Belt Co. i Chicago 10—20, vid Peoples Gas & Light Co. i Chicago 2 t samt vid Stephens — Adamson Mfg. Co. i Aurora, 111., U. S. A, fr. 23. JACOB NANNFELDT Ingenjör, Namtu, N. S. S., Birma. — F. i Kristinehamn 1887 12 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 12. Ritare vid Kristinehamns mek. verkstad 12; ingen- jör vid Allis— Chalmers Mfg. Co., Milwaukee, Wis., 13 o. vid Burma Corp. Ltd., Namtu, Birma, fr. 20. ELLIS CHARLES GOTTFRID NARFSTRÖM Ingenjör, Avesta. — F. i Oskarshamn 1896 17 / 4 . Real- skolex. i Västerås 13 ; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. E. 18. Praktiserat vid Nya förenade elek- triska aktieb. i Ludvika 13—15; konstruktionschef vid El. aktieb. Chr. Bergh & C:o i Malmö 18; eget konstruk- tionskontor 22; konstruktör vid Avesta järnverksaktieb. i Avesta fr. 23.

HENRIK FRITZ LUDVIG NAUCKHOFF Ingenjör, Göteborg. — F. i Uddevalla 1902 ' 2S / S . Elev vid Uddevalla realskola 11 — 14 o. vid Högre realläro- verket i Göteborg 15 — 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Öre- bro 20; avg.-ex. fr. Mr. 24. Studieresa i Tyskland 22. Praktiserat som typograf vid Göteborgs Aftonblad 19 o. som elektr. montör vid A.-B. Edvin Andrén & C:o i Göteborg under ferierna 20, 21 o. 23. SIGURD ADOLF G:SON NAUCKHOFF Civilingenjör, R. V. O., Stockholm. — F. i Gränges- berg, Kopparbergs län, 1879 14 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. K. 97; avg.-ex. fr. K. vid Tekn. högskolan 00. Studieresor i Tyskland, Österrike o. Ungern 03 ; Tyskland, Österrike o. Schweiz 05 ; Tyskland, Schweiz o. Frankrike 07; England 09 m. fl. Bitr. ingenjör vid A.-B. Express Dynamit o. samtidigt förest, för stubinfabr. i Grängesberg 00—06; fabriksförest, vid Nitroglycerinak- tieb:s dynamitfabr. vid Vinterviken 06 — 15; överingenjör vid Nitroglycerinaktieb : s fabriker vid Vinterviken, Gyt- torp o. Torsebro 15 — 21 samt verkst. direktör i samma bo- lag fr. 21. Ledamot av Tekn. högskolans styrelse fr. 21. Led. av Ingenjörsvetenskapsakademien fr. 19. Innehar Sv. Teknologföreningens Polhemsmedalj i guld. AXEL

LENNART ESKIL NEHRFORS Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1906 17 / 9 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 ; avg.-ex. fr. E. 24. Fullgör värnplikt vid K. A. 1, Oscar Fredriksborg. ERNST RICHARD AGATON NEHRFORS Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1893 18 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. B. 11. Ritare vid Statens järnvägars centralverkstäder i Örebro 11 o. under- ingenjör därstädes fr. 19.

 FRANS HUGO ALLAN NEHRFORS Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1904 n l±. Elev vid Tekn. gymnasiet, elektro tekniska linjen, fr. 21. VIGGO NETTELBLADT Förste Byråingenjör, Huddinge. — F. i Örebro 1876 19 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92; avg.-ex. fr. K. 96 ; elev vid Tekn. högskolan s. år ; avg.-ex. fr. V. o. V. 00. Anst. vid Nedre norra väg- o. vattenb.-distr. 00, vid järnvägsundersökningar 01, vid S. Eydes ingenjörsbyrå 02, vid Sthlms stads byggn.-kontor 04 o. hos ingenjörs-firman Unander & Jonson i Sthlm 07 — 09; underingen- jör vid Kungl. järnvägsstyr. byggnadbyråns bangårdsavd. 09 o. förste byråingenjör därst. fr. 17. LEIF NIELSEN Ingenjör, Stabekk, Norge. — F. i Kristiania 1856 8 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 72; avg.-ex. 75; studier vid Polytechnicum i Dresden 79 — 80. Ingenjö^sassistent vid Norska statsbanorna 75 o. ingenjör därst. 80; dispo- nent för trävarufabrik 83 ; ingenjör i Hedemarkens amt 88; ingenjör vid Norska statsbanorna 97; avdelnings- ingenjör i Arbeidsdepartementet 02, byggnadsledare hos ingenjör S. Eyde, Finnorsbanen 07 — 09 samt avdelnings- ingenjör vid Vassdragvesenet 09 — 24; pensionerad fr. 24 och bosatt i Stabekk, Norge. CARL ARVID NILSÉN Ingenjör, Linköping. — F. i Hvena, Kalmar län, 190 1 5 / 6 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Anst. vid A.-B. Oskarshamns kopparverk 17 — 19; konstruktör vid Siemens-Schuckert-Werke i Berlin 22; tekn. assistent vid A.-B. Svensk-Schweiziska handelskom- paniet i Sthlm 24 och anställd vid Elge-Verken i Lin- köping från s. år. CLARENCE BERNH. VALTER NILSON Ingenjör, Ludvika. — F. i Västerås 1903 4 / ö . Realskol- ex. 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21: avg.-ex. fr. E. 23. Ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Ludvika fr. 24.

 ANDERS IVAR NILSSON Elektroingenjör, Domnar f vet, Borlänge. — F. i Söder- hamn 1891 21 /i 2 . Realskolex. 09; elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13; specialkurs i elektroteknik 16 — 17. Studieresa i Tyskland 20. Montör vid Söderhamns elektr. byrå 09 — 10 o. 13 — 15; resemontör vid Allm. sven- ska elektr. aktieb :s kraftavd. 15 — 18; ingenjör vid Elektr. prövningsanstalten i Sthlm 18 och hos Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm s. år; vid Stora Kopparbergs Bergs-lags aktieb. som avdelningschef för elektr. avd. vid Domn- ar fvets järnverk fr. 18. ERIK FOLKE NILSSON Ingenjör, Valskog. — F. i Örebro 1902 § /s- Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. vid Valskogs mejeri fr. 24. fr. K. 22. Anst. ERIK HOLGER NILSSON Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Kristinehamn 1902 23 / 9 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro* 20; avg.-ex. fr. M. 23. Anst. vid A.-B. Karlstads mek. verkstad, verkstaden i Kristinehamn, fr. 23. GUSTAF ALBERT NILSSON Ingenjör, Gävle. — F. i Örebro 1887 2 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. M. 11. Studieresor i Tyskland o. Österrike 21. Fotograf å Ekstrands atelier i Örebro 02 — 04; smideshantlangare å mek. verkst. 05 — 07; ritare hos Hollingworth & C:o i Örebro 11, vid Sta-tens järnvägars centralverkst. i Örebro 12, vid Kungl. te- legrafstyrelsens linjebyrå 14, vid Statens kraftverksför-valtning 16 och vid Gävle — Dala järnvägars maskinavd. i Gävle fr. 18. Lärare vid Gävle stads lärlings- o. yrkes- skolor. JÖNS HUGO NILSSON Tekn. stud., Örebro. — F. i Fryksände, Värmlands län, t 90 1 22 /i. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintek- niska linjen, fr. 22.

 KARL EDVIN NILSSON Ingenjör, Kiruna. — F. i Östra Tollstad, Österg. län, 1889 Vi. Underofficer sex. 12; elev vid Tekn. skolan i Öre- bro 15; avg.-ex. fr. E. 17. Provningsingenjör vid Luth & Roséns elektr. aktieb:s verkst. i Sthlm 17; e. o. under- ingenjör vid Statens järnvägar i Kiruna fr. 18. Sergeant i Kungl. fortifikationens reserv. KARL HELGE VITALIS NILSSON Ingenjör, Bromsten. — F. i Västra Ed, Kalmar län, 1 89 1 27 /n. Realskolexamen 09; elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Ritare vid Halldins mek. verkst. i Örebro 14; bitr. ingenjör vid Örebro pappers-bruks aktieb. 15; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 16 och vid Kungl. telegrafstyrelsen Sthlm fr. 18. KARL OLOF NILSSON Ingenjör, South Chingford, London. — F. i Södra Vi, Kalmar län, 1897 24 /7- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Anställd vid Allm. svenska elektr. ak- tieb., transformator avd., i Ludvika 19 och å transforma- toravd. vid samma bolags filial Swedish General Electric, Fulbourn Rd, London E

17, England. KARL TORSTEN EFRAIM NILSSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Illberg, Stora Kil, Värml. län, 1895 18 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Studieresa i U. S. A. fr. 25. Praktiserat vid Koppoms papper sfabr. i Åmotsfors 15, vid Drammenselvens Papirfabr. i Gjeithus, Norge, 17, vid Kvarnsvedens pap- persbruk i Borlänge 20, vid Dynas aktieb :s pappersbruk i Wäja 22 och vid Tollare pappersbruk, Stockholm, 22 — 25. N. A. HUGO NILSSON Ingenjör, Eskilstuna. — F. i Katrineholm 1892 14 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 13. Ritare vid A. -B. Bofors — Gullspång 13 ; ritare o. kon- struktör vid Grönkvists mek. verkst. aktieb. i Katrine- holm 13 o. vid A.-B. Pump-Separators gjuterier i Katrine- holm 16; verkstadsingenjör därst. 17; ritare o. konstruktör hos A.-B. C. E. Johansson i Eskilstuna 18, ritkontorschef 18 — 21 och verkstadsingenjör därst. fr. 21.

 NILS ALVAR NILSSON Ingenjör, Robertsfors. — F. i Bygdeå, Västerbottens län, 1901 5 / 4 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.- ex. fr. K. 24. NILS HERMAN NILSSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Maråker, Västmanlands län, 1890 15 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. K. 08. Kemist vid Henrikssons tekn. fabriksaktieb. i Örebro 08 o. vid Sundsvalls Träkolsaktieb. i Sundsvall 09; ingenjör vid A.-B. Sundsvalls maskinaffär 09, vid Torpeddepartementet i Karlskrona 12, vid A.-B. Svenska metallverken i Västerås 13 o. vid A.-B. Kemiska anlägg- ningar i Sthlm 17; avdelningsingenjör vid Kungl. tekn. högskolans materialprovningsanstalt 18 o. vid Statens provningsanstalt i Sthlm fr. 20. WALDEMAR NILSSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1892 15 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Anst. vid mek. verkstäder som elev, filare, fräsare, hyvlare o. svarvare 11 — 14; provare vid Atlas Diesels 17; ritare vid Statens järnvägar i Sthlm fr. 17. GEORG EMANUEL NORDBERG Civilingenjör, Örebro. — F. i Bjärtrå, Västernorrl. län, 1892 19 / ± . Avg.-ex. fr. Tekn. skolan i Härnösand 10; mog.- ex. 11; avg.-ex. fr. M. vid Tekn. högskolan 16. Praktise- rat vid Kungl. flottans varv i Karlskrona, vid Bergsunds mek. verkst. aktieb. i Stockholm o. vid Motala Verkstads aktieb.; konstruktör hos ingenjör Arvid Lind i Sthlm 16; chefskonstruktör vid A.-B. Furnos i Sthlm 17; ingenjör vid Bolinders mek. verkst. aktieb. i Sthlm 20; assistent vid Kungl. tekn. högskolan 16, 17, 19 — 21; lektor i maskinlära med laborationer vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 21. KARL RAGNAR NORDELL Ingenjör, Stockholm. — F. i Estuna, Sthlms län, 1902 -°/ 3 . Realskolex. 18; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Praktiserat vid Norrtälje mek. smides- o. reparationsverkstad 18 — 19 o. vid Bilbolaget i Norrtälje 23 — 24; anst. vid Stockholms stads arbeten vid Hammar- byleden fr. 24

 GUSTAF BERTIL VALENTIN NORDENBERG Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1885 29 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05. Elev vid Statens järnvägars verkstad i Örebro 00 — 01; verkstads- arbetare vid Halldins mek. verkst. i Örebro 05 ; anst. vid Statens järnvägars centralverkst. i Örebro 06, e. o. kon- torsskrivare 07 o. kontorsskrivare vid förrådsavd. därst. fr. 09. NILS HARALD VALENTIN NORDENBERG Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1897 23 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Praktiserat vid Statens järnvägars centralverkstad i Örebro 14 — 16; anst. vid Statens vattenfallsverk, linjebyggnaderna i Öre- bro o. Trollhättan, 19 — 22; ingenjör vid nybyggnad i Örebro fr. 24. DAVID NORDENMALM Ingenjör, Butler, Penn., U. S. A. — F. i Svedrup, Minn., U. S. A., 1877 6 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95; avg.-ex. fr. M. 97. Ritare vid Northern Pac. Ry., St. Paul, Minn. o. Tacoma Wash. 98 — 08; ingenjör vid City of Ta- comas kraft- o. vattenanläggningar 08 — 10; byråingenjör vid Union Pacific Ry., Spokane, Wash. 10—19; vistades i Sverige 20—23; ritare vid Stånd. Steel Car Co., Butler, Penn., U. S. A., fr. 23. HJALMAR NORDENMALM Chief Engineer, Butler, Pa., U. S. A. — F. i Minnesota, U. S. A., 1875 14 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. M. 97. Ritare vid Södertälje verkstäder 98 o. vid Pullman Co. i Chicago 01 ; ritare vid Standard Steel Car Co., Butler, Pa., U. S. A., 04, chief draftsman 07 och chief engineer på personvagnsavdelningen därst. fr. 20. RAGNAR AUGUST LARSON NORDENSTEN Ingenjör, Latorps Bruk. — F. i Striberg, Nora bergs- förs., Örebro län, 1878 24 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. M. 98; studier vid Laboratorium Fresenius i Wiesbaden 99. Studieresor i Tyskland o. Schweiz 99 samt U. S. A. 15. Ingenjör vid Örebro elektr. aktieb:s karbidfabrik 99; byggnads- o. anrikningsingenjör vid Striberg o. Nora bergslags gemens, gruvförv. 01 o. hos Metallurgiska patent aktieb. 05;

teknisk chef vid "Mi- niere di Cogne", Italien, 08; konsulterande ingenjör i Turin, Italien, 12; sintringsingenjör hos Allm. ingenjörs- byrån i Sthlm 15; disponent för Holmstorps aktieb. fr. 18.

 ANDERS MARTIN FILIP NORDFORS Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1904 14 / 3 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 ; avg.-ex. fr. M. 24. DAVID PER EDVIN NORDFORS Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1901 27 /i 2 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. ALBIN VERNER NORDIN Ingenjör, Salts jö-Järla. — F. i Mora, Koppar b. län, 1889 4 /n. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. K. 09. Anst. vid sågverk m. m. 09 — 10; kemist vid Rylan- der & Rudolphs fabriksaktieb. i Henriksdal fr. 12. SVEN AXEL NORDIN Ingenjör, Ludvika. — F. i Qvillinge, Östergötlands län, 1896 12 / 12 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb., Ludvika- verken, i Ludvika fr. 19. GOTTFRID OTTO NORDLINDH Ingenjör, Örebro. — F. i Botilsäter, Värml. län, 1878 8 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Sthlm 01; avg.-ex. fr. M. 04; studier vid Tekn. högskolan 05—06 o. vid Techn. Hoch- schule i Charlottenburg 10 — 11. Studieresor i Tyskland 08, 10, 13 o. 15, i England 16, i U. S. A. 16 o. 19—20 samt i Canada 19 — 20. Filare vid A.-B. Verktygsmaskiner 01 o. vid Graham Brothers i Sthlm 03; ritare vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. aktieb. i Sthlm 03 ; konstruktör vid A.-B. Beton 04; arbetschef hos A. Österberg 06 o. hos P. Tamm 08; konstruktör hos H. Gossen i Berlin 11; kontrollant o. konstruktör vid Nya aktieb. Atlas 13 ; rit- kontorschef o. överingenjör vid A.-B. Bursells kullager- fabr. i Örebro 14; konsult, verksamhet i Örebro fr. 20; extra lärare vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 21.

 SVEN NORDLUND Ingenjör, Västerås. — F. i Norberg, Västmanl. län, 1878 16 /i 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95 ; avg.-ex. fr. K. 99. Studieresor i Tyskland 09, 10, 11, 19, 21 o. 24. Kemist vid Sala silvergruva i Sala 99 o. vid Bergverks- aktieb. Saxberget i Räfvåla 00 o. åter vid Sala silver- gruva som kemist 01 — 02 samt hyttingenjör 02 — 09; anst. som volontär o. arbetare vid olika verk i Westfalen och Rheinland med arbetsstipendium f rån Jernkontoret 09 — 11; tillf. anst. som kemist vid Gruvaktieb. Stark i Koppar- berg 11; gjuteriingenjör vid A.-B. Svenska metallverken i Västerås fr. 11. GUSTAF DAVID NORDQVIST Ingenjör, Bofors. — F. i Lännäs, Örebro län, 1883 25 /n- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg.-ex. fr. K. 04. Ritare vid A.-B. Bofors — Gullspång 05 o. vid Vagn- o. maskinfabr. i Falun 12; ritare o. kalkylator vid Södertälje verkstäder 13; konstruktör vid A.-B. Bofors fr. 15. ERIK GUSTAV NORDSTRÖM Ingenjör, Gävle. — F. i Gävle 1890 30 /n. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. K. 12. Studieresa i Tysk- land 16. Anst. vid Kemiska stationen i Gävle 14; ritare vid Stora Kopparbergs Bergslags aktieb:s cellulosafabr. i Skutskär 14 — 15; ingenjör vid Hagaströms tegelbruks ak- tieb. i Gävle 17 o. verkst. direktör för samma bolag fr. 19. Verkst. direktör i Gefle intecknings garantiaktieb. samt i Gefle centralbyggnadsaktiebolag. Sekreterare i Tekn. föreningen i Gävle fr. 21. ERNST AUGUST NORDSTRÖM Ingenjör, Stockholm. — F. i Falun 1864 7 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 83; avg.-ex. fr. M. 86; studier i Tyskland. Ett flertal studieresor i Europa o. asiatiska Ryssland samt med statsunderstöd i U. S. A. Ritare o. ingenjör vid industriella byggnadsföretag i Sverige o. Norge 86 — 90; egen ingenjörsbyrå i Falun för utförande av transportanläggningar 91 ; bildade A.-B. Nordströms Linbanor i Stockholm 11. Kommunala förtroendeuppdrag i Falun 99 — 09. NILS OSKAR EINAR NORDSTRÖM Ingenjör, Smedjebacken. — F. i Filipstad 1896 2i /n. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. K. 16. Kemist vid Lesjöfors järnverksaktieb. 17 o. vid Smedje- backens valsverks aktieb. fr. 19.

 ALBAN HJALMAR NORDVALL Ingenjör, Örebro. — F. i Motala landsförs., Österg. län, 1896 15 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Anst. vid statens järnvägar som extra ritare å järnvägsstyrelsens banbyrå 18, ritare därstädes 19 och vid huvudverkstaden i Örebro fr. 22. JOHN DAVID NORELIUS Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1903 15 /g. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. ANDERS BERTIL NORÉN Ingenjör, Örsberg, Ör. — F. i Ryda, Skarab. län, 1902 28 /i 2 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 ; avg.-ex. fr. M. 24; elev vid Tekn. högskolan fr. 24. NILS FREDRIK LUDVIG NORIN Ingenjör, Sala. — F. i Sala 1900 31 / 5 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Anst. vid J. L. Johanssons smidesverkst. o. vagnmakeri i Sala som smides- arbetare 15 — 19; praktiserar i U. S. A. fr. 23. THORSTEN RAGNAR NORINDER Ingenjör, Vislanda. — F. i Östra

Eneby, Österg. län, 1891 5 /io. Realskolex. 07 ; elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. B. 11. Elev vid Södra Dalarnes järnväg 07 — 08 samt vid Statens järnvägar under ferierna 10; in- genjörselev vid enskilda järnvägar 11; anst. vid Statens järnvägar som ingenjörselev 12, extra ritare 14; e. o. ritare 15 o. underingenjör 17; föreståndare för Statens järnvägars torvpulverfabrik i Vislanda fr. 18.

TEKNISKA FÖRENINGEN I Ö RE B RO 419 GUSTAF ROBERT LEONARD NORLING Stadsingenjör, Lindesberg. — F. i Lindes s:n, Örebro län, 1894 20 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15 o. som specialelev fr. E. 16. Besiktningsingenjör vid Örebro stads elektricitetsverk 15; offert- o. montage- ingenjör vid Luth & Roséns elektr. aktieb:s filial i Öre- bro 18; stadsingenjör samt föreståndare för vatten- o. elektricitetsverken i Lindesberg fr. 20. JOHAN LENNART NORMAN Ingenjör, Ramnäs kyrkoby. — F. i Ramnäs, Västman- lands län, 1903 5 / 7 . Realskolex. 20; elev vid Tekn. gym- nasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. E. 24. GUSTAF HERMAN NYANDER Ingenjör, Västerås. — F. i Västerås 1891 6 /e. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11. Studieresa i Tyskland 22. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb :s mek. avd. i Västerås 04—08 o. 11 — 13/ vid Nya förenade elektr. aktieb. i Ludvika 13, hos ingenjör Stålhane i Lud- vika o. Sthlm 16, vid Graham Brothers elektr. aktieb. i Sthlm 19; ingenjör vid F. Pischalzek:s Hebezeugfabrik i Berlin 22; ingenjör vid Allm. svenska' elektr. aktieb :s mek. avd. i Västerås fr. 23. RUDOLF AXEL EMANUEL NYDAHL Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1903 5 / 6 . Avg. fr. Högre folkskolan i Örebro 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, kemiskt-tekniska linjen, fr. 21. ALF RAGNAR NYGREN Ingenjör, Åtvidaberg. — F. i Värna, Österg. län, 1889 15 / 6 . Elev vid Högre allm. läroverket i Linköping 02 — 06; elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Filare o. maskinarbetare vid Karlstads mek. verkst:s filial i Kristinehamn 09 — 10; konstruktör vid A.-B. Nordiska armatur fabrikerna i Åtvidaberg 10 o. ritkontorschef därst. 16 samt vid samma bolags huvudkontor i Sthlm 18; driftsingenjör vid A.-B. Åtvidabergs industrier 20 — 24; teknisk chef vid A.-B. Facit i Åtvidaberg fr. 24.

420 TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO JOSEF GABRIEL NYLIN Ingenjör, Fil. kand., Örebro. — F. i Kumla, Örebro län, 1893 27 /7. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. K. 12; mog.-ex. 13; folkskollärarex. 14 o. fil. kand. i Uppsala 21. E. o. lärare vid Högre folkskolan i Örebro 18 o. ordinarie lärare därst. fr. 22. KARL BERTIL GÖSTA NYMAN Tekn. stud. Örebro. — F. i Norrköping 1902 4 / 7 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro maskintekniska linjen, fr. 23. Studieresor i Tyskland 22 — 23. Anst. vid A. -B. Prior- verken i Norrköping 18 — 19, vid Norrköpings varvs- o. verkstadsaktiebol. 20, vid Maschinenfabr. Carl Hauschild i Berlin 22 och vid Maschinenfabr. Nickel & Kuhne i Ber- lin 23. KARL HALVAR NYQVIST Ingenjör, Bofors. — F. i Viby, Örebro län, 1889 4 /o- Elev vid högre allm. läroverk, 6 kl. ; elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. K. 10. Ritare vid Lidköpings mek. verkstadsaktiebol. 10 o. vid A.-B. Bofors 12; gjute- riingenjör vid A.-B. Bofors fr. 17. CARL ALGOT NYSTRÖM Tekn. stud., Örebro. — F. i Trollhättan 1905 °/ 10 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, el ektr otekniska linjen, fr. 22. Elev vid Trollhätte kraftverk 21 — 22 samt under som- marferierna 23 o. 24. KARL TEODOR NYSTRÖM Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1865 10 / ö . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 82; avg.-ex. fr. M. 85. Ritare hos ingenjör W. Wenström i Örebro &6, vid Lyckeby gjuteri o. mek. verkstad 89; verkmästare vid Kallinge bruk o. Östra Skånes järnvägars reparationsverkstad i Tollarp 98; ritare o. verkmästare inom värme- o. sanitetstekniska branschen 02 — 14; föreståndare för A.-B. Andrew Holling- worth & C: is värmetekn. avd. i Örebro 14 — 20; anst. vid firma Gottfr. Lindströms konstruktionsbyrå för värmeled- ningar i Örebro fr. 20.

TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO 421 KRISTER JOHAN OHLSON Ingenjör, Äppelviken. — F. i Näsby, Örebro län, 1879 27 /i2. Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 91—96; elev vid Tekn. skolan i Örebro 97; avg.-ex. fr. M. 01. Verkstadselev vid Köping— Hults järnväg 96—97. Stu- dieresor i Tyskland oi, i U. S. A. 02—05 och i Mexiko 06—07 med anst. som ingenjör å olika kontor o. verk- städer. Ingenjör vid Morgårdshammars mek. verkst. 08, vid Stockholms stads slakthusstyrelse 10 samt vid Berg- sunds mek. verkst. aktieb. 11; anst. vid Kungl. järnvägs- styrelsens banbyrå 12 o. ordinarie ritare därst. fr. 15. ERIK OLOF BRUNO OHLSSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Vätö, Stockholms län, J895 V10. Realskolexamen 13; elev vid Tekn. skolan i Öre- bro 13; avg.-ex. fr. K. 16. Ritare o. kemist vid Stock- holms stads gasverk fr. 18. JOHAN EMIL

BRUNO OHLSSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Ärentuna, Uppsala län, 1868 6 /io. Studier vid Högre allm. läroverket i Uppsala; elev vid Tekn. skolan i Örebro 84; avg.-ex. fr. K. 87. Ritare vid restaureringen av Uppsala domkyrka 88; eget stenhuggeri i Vätö; föreståndare för Stockholms stads stenhuggerier 05—23. Pensionerad fr. 23. SVEN OLOV GABRIEL OHLSSON Tekn. stud., Örebro. — F. i Falun 1902 28 / 10 . Realskol- examen i Gävle 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, kemiskt-tekniska linjen, fr. 21. Anst. som laboratorie- biträde vid Sandvikens järnverks kem. laboratorium 20 — 21 ; anst. vid Gävle stads gasverk sommaren 24. ANDERS OLBY Ingenjör, Stockholm. — F. i Ervalla, Örebro län, 1886 18 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05 ; avg.-ex. fr. B. 08. Praktiserat hos arkitekt Nissen i Örebro 08, vid Skan- dinaviska Granit aktieb. i Göteborg 09 o. vid A.-B. Skån- ska cementgjuteriet i Sthlm 10—13; ingenjör, delägare och styrelseledamot i Granit- och Beton aktieb. i Sthlm fr. 13.

422 TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO EHRNFRID OLDNER Ingenjör, Stockholm. — F. i Lindesberg 1891 14 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07. avg.-ex. fr. K. 10. Ritare hos ingenjörsfirman Carl E. Janson & C:o i Lindesberg 10 — 12; ingenjör vid Graham Brothers i Sthlm 12 — 14 o. hos Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 14 — 16; för- säljningschef vid Elektr. aktieb. Volta i Sthlm 17 — 21 o. vid Elektr. aktieb. Therma i Sthlm 21 — 22; ingenjör vid Elektr. aktieb. Siemens & Schuckert i Sthlm fr. 23. JOHN RAGNAR OLOFSSON Ingenjör, Östersund. — F. i Askersunds landsförs., Örebro län, 1893 27 l± 2 . Studier vid Samskolan i Askersund och vid Högre allm. läroverket i Örebro. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Anst. vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 13 o. ordinarie ritare därst. 18; t. f. underingenjör i Östersund fr. 25. CARL AXEL OLSON Ingenjör, Sunne. — F. i Töreboda, Skarab. län, 1895 11 1 11. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Ritare vid Töreboda gjuteri o. mek verkstad 15 — 17; konstruktör vid A.-B. Sunne mek. verkstad (firmanamnet ändrat 24 till Sågramsfabriken Sunne) 20 o. driftsingenjör därst. fr. 22. GILLIS WILHELM HENRY OLSON Ingenjör, Örebro. — F. i Ljusnarsberg, Örebro län, 1900 23 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. K. 21. Studieresa i Tyskland 21. Anst. vid A.-B. Igge- sunds bruks cellulosafabriker i Iggesund 21 — 24 o. hos Luth & Rosén i Örebro fr. 25. ADOLF VERNER OLSSON Ingenjör, Skärsätra. — F. i Järnboås, Örebro län, 1884 8 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg.-ex. fr. M, 04. Ritare vid Surahammars bruk 05 ; korrespondent vid A.-B. Tornborg & Lundberghs eftr. i Sthlm 06; verk- stadsingenjör vid Guillaumes verkstäder i Kopparberg 09 ; ingenjör o. resande hos A. E. G. i Berlin 11; avdelnings- chef hos Bror Pålsson & C:o i Malmö 14; disponent för A.-B. Svenska Auer kompaniet i Stockholm 15 ; ingenjör vid A.-B. Elektraverken i Sthlm fr. 24.

TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO 423 DAVID WALDEMAR OLSSON Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Varnum, Värml. län, 1888 14 /n- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Elektr. montör 07-09; filare vid Verkstaden i Kristinehamn 09 o. ingenjör där st. fr. 12, därav speciellt för turbinregulatorer fr. 14. Lärare i elektroteknik vid Tekn. aftonskolan i Kristinehamn 17—19 o. extra lärare vid Praktiska skolan i Kristinehamn 17—18. DONALD WILLIAM-OLSSON Konstnär, Järnboås. — F. i Purley, England, 1889 19 / 12 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. K. 09; studier vid Konsthögskolan i Sthlm 14—16. Studieresor i Frankrike o. England 13—14, i Holland 19 o. i Italien 21 — 22. EMIL OLSSON Överingenjör, R. V. O., Bofors. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1867 8 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 87; avg.-ex. fr. M. 90. Studie- o. affärsresa i U. S. A. 05. Anst. vid A.-B. Bofors— Gullspång o. efter namnändring 18 vid A.-B. Bofors såsom konstruktör 90, chef för kon- struktionskontoret 93 och för konstruktionsavdelningen 02—22; konsulterande ingenjör fr. 22. Innehar många patenterade uppfinningar å krigsmateriel. Styrelseledamot i Karlskoga härads sparbank. HJALMAR EUGEN OLSSON Arkitekt, Boden. — F. i Anundsjö, Västernorrl. län, 1889 23 A). Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. B. 10. Anst. som ritare o. konstruktör hos arkitekt Nissen i Örebro 11, hos arkitekt Renhult i Örebro 14, vid Hag- fors järnverk 16, hos stadsarkitekt Stenfors i Örebro 18 o. vid Sandvikens järnverk 20; delägare i Arkitekt- och byggnadsbyrån i Boden fr. 22. JOHAN EDVIN OLSSON Ingenjör, Karlskoga. — F. i Karlskoga, Öreb-o län, 1897 16 /j. Realskolex. i Karlskoga 13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Studieresa i U. S. A. fr. 23. Praktiserat vid A.-B. Bofors 13 — 15 o. ingenjör vid samma bolag 18—23; ingenjör hos Wittenmeier Mach Co. och vid Yellow Coach Mfg Co.,

Chicago, 111., U. S. A., fr. 23.

424 TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO JOHAN EINAR OLSSON Ingenjör, Berga, Sya. — F. i Högby, Österg. län, 1900 i6 / 10 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. K. 23. Studieresa i U. S. A. fr. 24. JOHN WILHELM OLSSON Ingenjör, Leksand. — F. i Skön, Västernorrlands län, 190 1 6 / 4 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. K. 22; studier i pappersteknik vid Friedrichs Poly- tecrmicum, Cöthen-Anhalt, Tyskland, 23 — 24. OLOF OLSSON Överingenjör, Väja. — F. i Rengsjö, Gävleb. län, 1885 10 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. K. 07. Studieresor i U. S. A. o. Canada 15 o. 24. Ingenjör vid Sundsvalls träkolsaktieb. 07, vid Wifstavarfs aktieb. 08 o. vid Ranheims Papir fabrik i Norge 16; överingenjör vid Dynas aktieb :s cellulosafabrik o. pappersbruk fr. 17. SETH OLSSON Ingenjör, Valla. — F. i Sköldinge, Södermanlands län, 1891 11 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Anst. hos A.-B. Walla Tröskmaskiner i Valla fr. 13. SIMON OLSSON Ingenjör, Stocksund. — F. i Gävle 1876 23 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92, avg.-ex. fr. M. 95. Anst. vid Upsala kakelfabriks aktieb. 95 ; ritare vid A.-B. Gefle verkstäder 96 — 99; anst. vid Städernas allm. brandstods- bolag i Sthlm fr. 99, därav såsom chef för bolagets in- spektions- o. tariffbyrå fr. 08. Kommunala förtroendeupp- drag i Stocksund fr. 10.

TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO 425 JOHAN ARTUR OMBERG Ingenjör Linköping. _ F. i Hällesjö, Jämtl. län, 1899 -°/i2. Realskolex. 17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17- avg -ex fr. B. 20. Ritare å byggnadsbyrå i Hannover', lyskland, 21 samt biträdande ingenjör vid järnvägsbygg- nad i Gullbergs kronopark 23—24 KARL SAMUEL O: SON ORRBY Chefsassistent o. driftsingenjör, Hälsingborg — F i Västerås 1885 12 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07- avg.-ex. fr. K. 10. Studieresor i Tyskland 21 o. i Danmark 23. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås å verkstad, provrum o. ritkontor 98—07 samt beräknings- ingenjör darst. 10—15; underingenjör vid Statens järn- vagars centralverkstad i Örebro, elektr. avd. 15; affärs- mgenjor vid Allm. svenska elektr. aktiebok i Västerås 17- chefsassistent o. driftsingenjör vid Hälsingborgs stads elektricitetsverk fr. 18. Lärare vid Tekn. skolan i Västerås ^f.TT? 5 °- J 7— 18 samt vid Lärlings- o. yrkesskolorna i Hälsingborg fr. 19. Ledamot i Fortsättningsskolenämnden 1 Hälsingborg fr. 19 o. Hälsingborgs stads lönenämnd. EMIL FILIP OTTERDAHL Ingenjör, Bofors. — F. i Nora 1884 10 /i. Elev vid Tekn skolan i Örebro 00; avg.-ex. fr. K. 03. Studieresor i lyskland 13 o. Österrike 18 samt med statsunderstöd i Danmark, Tyskland o. Schweiz 22. Kemist o. fabriks- mgenjor vid A.-B. Bofors-Nobelkrut i Bofors 04—14- ingenjör vid Stockholms super fosfatfabr. aktieb. i Avesta 14—16 och samtidigt kemist hos Kungl. marinförvalt- ningen 1 Sthlm 14—15; ingenjör o. fabriksföreståndare vid A.-B. Bofors-Nobelkrut i Bofors fr. 16. CARL KRISTIAN FILIP PALM Ingenjör, Norrsundet. — F. i Örebro 1894 2 / 1± Real- skolex. 1 Örebro 11; elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. _ K. 16 Ingenjörsassistent vid Henrikssons tekn. fabrik i Örebro 11 ; byråingenjörsassistent vid O. F. V. järnvägars banbyrå i Eskilstuna 16; kemist vid Skut- skärs cellulosafabriker 17 o. driftsingenjör därst. 18 • fabrikschef vid Norrsundets sulfatfabrik fr 24. NILS BERTIL PALMER Ingenjör, Hallsberg. — F. i Stora Mellösa, Örebro län, 1902 2 / 8 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. K. 23. Kemist vid A.-B. Visby cementfabrik i Visby fr. 23.

426 TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO ERLAND VIKTOR PEHRSON Bergsingenjör, Karlskoga. F. i Gelleråsen, Karlskoga, Örebro län, 1867 10 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 82; avg.-ex. fr. K. 85 ; elev vid Tekn. högskolan 88 ; avg.-ex. fr. h. 90. Studieresor i England 99, Frankrike 00, Tysk- land 00 o. 22 samt i Belgien 13. Kemist vid A.-B. Bofors- Gullspång 90; ingenjör för mas- och stålugnar samt gjute- rier vid Söderfors bruk 91 o. vid A.-B. Bofors-Gullspång 03 — 07; överingenjör vid Guldsmedshyttan 07 — 18. JOHAN PEHRSSON Ingenjör, Skillingaryd. — F. i Järvsö, Gävleb. län, 1886 2 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. K. 10. Föreståndare för P. Pehrsson & Co. yllefabrik i Skästra 10—16; kamrer vid Nya aktieb. svenska veloci- ped- & motorverken i Ängelholm 16; anst. vid Malmstens mek. verkst. i Värnamo 17 o. vid A.-B. Åminne bruk 20; egen merkantil- o. teknisk rörelse 21 ; anst. vid Skillinga- ryds vagnindustri fr. 24. ANTON PERSSON Ingenjör, Ambernath, Indien. — F. i Mora, Koppar- bergs län, 1887 i5 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Ritare vid A.-B. Träkol i Vansbro^ 14, vid A.-B. Bofors 14—16 samt vid The International Con- struction Co., Ltd, London; driftsingenjör vid J. John Masters & Co., Ltd, Abbey Match

Works, Barking, England .17—23; manager vid The Western India Match Co., Ltd, Ambernath, Indien, fr. 23. 1893 2S /.j. Elev vid EDVIN VALDEMAR PERSSON Ingenjör, Malmö. — F. i Malmö _ „, ^ Tekn. skolan i Malmö 17—19 o. vid Tekn. skolan 1 Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 20. Studieresa i Tyskland 21. Ingenjör vid Södra Sveriges ångpanneförening i Malmö fr. 20. ERIK THURE PERSSON Ingenjör, Buenos Aires, Argentina. — F. Ludvika 1900 23 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Ingenjör vid L. M. Ericsson, Buenos Aires, Argen- tina, fr. 23.

 OSCAR PERSSON Ingenjör, Karlskrona. — F. i Lund 1896 7 / 10 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. Smeds- lärling 11 o. plåtslagare vid Hässleholms mek. verkst. 13- utslagsmari vid A.-B. Öresundsvarvet i Landskrona 16; forman vid Sölvesborgs varvs- & rederiaktiebolag i Sölvesborg 19—21; ritare vid Kungi. flottans varv, ingen- jorsdepartementet i Karlskrona, fr. 24. PER JOHAN EMIL PERSSON Ingenjör, Göteborg. — F. i Kumla, Örebro län, 1882 ^j 2 . Studier vid Högre allm. läroverket i Örebro 93—99; elev vid Tekn. skolan i Örebro 00; avg.-ex. fr M. 03! Studieresor i Tyskland 21 o. i Frankrike 24. Praktiserat vid Köping-Hults järnvägsverkst. i Örebro 99 o. verk- stadsarb. vid Hallstahammars bultfabr. under ferierna 02; ritare hos A. G. Typograph i Berlin 03; ritare o. andre arbetsledare vid Stens bruks aktieb:s stenhuggerier i Glanshammar 04; ritare å ängpanneavd. vid Vagn- & maskinfabriken i Falun 05; ingenjör vid Mellersta & norra Sveriges ångpanneförening i Göteborg 08 o. vid Maskinfirman Sjöberg & Bengtson aktieb. i Göteborg 15; ingenjör o. föreståndare för Mellersta & norra Sve- riges ångpanneförenings Göteborgsfilial fr. 16. Sekreterare i Tekn. samfundets avd. för värme- o. sanitetsteknik i Göteborg fr. 24. ERIK GUNNAR PETERSON _ Teknolog, Stockholm. — F. i Nora bergsförsamling, Örebro län, 1902 19 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. K. 21; elev vid Tekn. högskolan, avd. för bergsvetenskap, fr. 23. KARL WILHELM PETERSON Ingenjör, Göteborg. — F. i Nora bergsförsamling, Öre- bro län, 1891 s/ii. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.- ex. fr. K. 13. Studieresor i Europa 23—24. Ingenjör vid Pershytte grufvebolag 13; assistent å Strömsnäs järnverks laboratorium 15; laboratoriechef vid Nordiska kullager aktieb. i Göteborg 18 samt chef för experimentverkstaden därst. 20 och verkstadschef 22; konsulterande ingenjör i samma bolag fr. 23.

 HELGE GUSTAF EINAR PETTERSSON Ingenjör, Kalmar. — F. i Kalmar 1902 31 /s. Studier vid Högre allm. läroverket i Kalmar 13—20 o. realskolex. därst. 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. Reparatör vid Bilkompaniet i Kalmar 20; anst. vid Kalmar verkstadsbolag som arbetare 20 o. som ritare därstädes 21 o. 23. KARL PETTERSSON Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1890 19 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Ritare hos Qvist & Gjers i Arboga 10 —13; delägare i Pettersson & Öijers mek. verkst. i Örebro 16 — 23; driver egen mek. verkst. i Örebro fr. 24. KARL ALVAR PETTERSSON Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1905 13 /n. Realskol- examen i Örebro 22; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22. KNUT GÖSTA PETTERSSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Nyed, Värml. län, 1893^ 13 /±. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 12, vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 14, vid Allrn. telefonaktieb. L. M. Ericssons järnvägstekniska avd. i Sthlm 15 och vid Signalbolaget i Sthlm fr. 21. OSKAR AMANDUS PETTERSSON Ingenjör, Adolfsberg. — F. i Örebro 1890 3 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. B. 20. Studieresa i U. S. A. 21. Anst. vid ingenjörsfirman Einar Eriksson & C: o, Stockholm, 20 — 21.

 PAUL JOHANNES PETTERSSON ^ Ingenjör, Detroit, Mich., U. S. A. — F. i Glanshammar, Örebro län, 1895 8 /e. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 18. Studieresa i U. S. A. fr. 23, Ritare vid A. -B. Växlar o. Signaler i Örebro 18 samt vid A. -B. Spritmotorer i Uppsala 19; anst. vid Åkers styckebruk 20 — 23. GOTTLIEB MAGNUS TEODOR PILTZ Ingenjör, Direktör, R. V. O., Stockholm. — F. i Örebro 1874 28 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. Ir. M. 92. Studieresor i England o. Frankrike 00, i Nord- amerika 01, 06 o. 20 samt i Sydamerika 22. Ritare vid W. Wiklunds verkstäder i Sthlm 92 o. vid Thomson Hous- ton Electric Comp., Lynn, Mass., U. S. A., 93; ingenjör, vid El. aktieb. A. E. G. i Sthlm 98; ingenjör vid A. E. G. överingenjör o. direktör vid Allm. telef onaktieb. i Sthlm fr. 97 och efter dess sammanslagning med A.-B. L. M. Ericsson till Allm. telef onaktieb. L. M. Ericsson vid sist-

nämnda bolag. GUSTAF EMIL FRITIOF PILTZ Ingenjör, Helsingfors, Finland. — F. i Örebro 1876 8 / 12 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91 ; avg.-ex. fr. M. 94. Ritare vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 97 o. vid El. aktieb. A. E. G. i Sthlm 98; ingenjör vid A. E. G. i Helsingfors 00 — 15 ; egen affärsverksamhet i Helsing- fors 16 — 19; linjebyggnadsingenjör vid Kymmendalens Elektr icitetsaktieb., Lovisa, Finland 19 — 23 och vid Syd- finska Kraftaktiebolaget i Helsingfors fr. 24. SETH GUSTAF CHRISTOPHER POLHEIMER Ingenjör, Arvika. — F. i Aspeboda, Kopparbergs län, 1869 20 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 86; avg.-ex. fr. M. 89. Ritare o. chefsassistent vid Rottneros bruk 89 samt verkstadschef o. konstruktör därst. 00 — 11; gjuteri- ingenjör vid A.-B. Arvikaverken fr. 11. GUSTAF EINAR VON PORAT Ingenjör, Huskvarna. — F. i Huskvarna 1890 20 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 14. Ritare vid Husqvarna Vapenfabriksaktieb. 15; verktygskonstruk- tör vid A.-B. Svenska maskinverken i Södertälje 18 o. vid A.-B. Thulinverken i Landskrona 19; ritare vid A.-B. Lidköpings mek. verkst. 20 o. vid Husqvarna vapenfabriks- aktieb. i Huskvarna fr. 23.

 GÖSTA HERMAN POUSETTE Ingenjör, Nyköping. — F. i Gysinge, Öster Färnebo, Gävleb. län, 1889 3 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; ayg.-ex. fr. M. 09. Mätningsingenjör vid Kommunaltek- niska byrån i Sthlm 09; ritare o. konstruktör vid Karlstads mek. verkst. 11; mätnings- o. byggnadsingenjör vid Oxel- ösunds järnverk 13 — 21; arbetsledare vid Södra Sveriges statsarbeten 21—23; bitr. driftsledare vid Oxelösunds järnverk, fr. 24. HENNING VALFRID QVARFORT Disponent, Fellingsbro. — F. i Sunne, Värmlands län, 1894 13 / 4 . Elev vid Uppsala ensk. läroverk 03 — 09; elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg-ex. fr. M. 13. Anst. å ritkontoret vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 13; verkstadsingenjör vid A.-B. Fellingsbro gjuteri o. mek. verkstad 14 samt disponent för samma bolag fr. 18. GUSTAF ARTHUR QVARNSTRÖM Ingenjör, Borlänge. — F. i Stora Tuna, Kopparbergs län, 1895 27 /ii. Realskolex. 13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. B. 17. Ritare vid Statens järn- vägar 17; ritare o. mätningsförrättare vid Ribbings ingen- jörsbyrå i Falun 18 — 21 ; arbetsledare för flera av Södra Sveriges statsarbetens väganläggningar i Dalarna o. Värm- land 21 — 23; ritare vid Kvarnsvedens pappersbruk i Bor- länge fr. 24. KARL ANSHELM RABE Ingenjör, Hallstahammar. — F. i Degerfors, Örebro län, 1888 15 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. M. 15. Studieresa som Jernkontorets stipendiat i U. S. A. 19 — 20. Maskinarbetare vid A.-B. Karlstads mek. verkst. 06 — 08 o. ritare där st. 09 — 11; ritare vid Kockums järnverk 12 — 13; andre verkstads- o. byggnads- ingenjör vid Fager sta bruk 16; ritkontorschef o. drifts- ingenjör vid Bultfabriksaktieb. i Hallstahammar fr. 17. KARL FREDRIK RABE Ingenjör, Milwaukee, Wis., U. S. A. — F. i Karlstad 1890 16 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 17. Studieresa i Tyskland 22. Elev å reparationsverkst. vid Hillringsbergs A.-B. 04; filare vid A.-B. Karlstads mek. verkst. 07 o. vid Kungl. flottans varv i Karlskrona 09; ritare o. konstruktör vid A.-B. Karlstads mek. verkst. 10 — 12 o. 13 — 15 ; konstruktör vid Surahammars bruks aktieb. 17; bitr. verkstadsing. vid A.-B. Karlstads mek. verkst. 19—22; anst. vid Allis Chalmers Mfg. Co., Mil- waukee 23 ; konstruktör vid Chain Belt Co., Milwaukee, Wis., U. S. A., fr. 24.

 KARL VALFRID RABE Ingenjör, Hofors. — F. i Skog, Gävleb. län, 1886 9 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg. -ex. fr. M. 09. Konstruktör vid A.-B. Karlstads mek. verkst. 09; ingen- jör vid Avesta järnverks pressverk 13; plåtslageri- o. gjuteriingenjör vid A.-B. Järnvägsverkstäderna i Linkö- ping 15; verkstads- o. byggnadsingenjör vid Svenska kullagerfabriken, Hofors bruk, fr. 18. ERIC JOH. OSCAR RAHLÉN Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1859 3i / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 1876; avg.-ex. fr. M. 79; studier vid lantbruksläroverk 81 — 82. Idkat jordbruk och indu- stridrift. CARL OLOF RAHM Ingenjör, R. V. O., Stockholm. — F. i Kil, Örebro län, 1870 31 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebo 85 ; avg.-ex. fr. K. 88; specialelev vid Tekn. högskolan i Charlottenburg, Berlin, 05 — 06. Studieresor i Tyskland, Schweiz o. Italien 96 o. 06. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Arboga o. Västerås 89 — 93; chef för samma bolags Stock- holmsfilial 93 — 05; verkst. direktör i Djursholms elektr. belysningsaktieb. 95 — 11; sekreterare i Svenska elektrici- tetsverksföreningen 06 — 13 ; verkst. direktör i Åre aktieb. 08—23; ingenjör vid Stockholms stads elektricitetsverk fr. 11. Verkst. direktör i Västra Jämtlands kraftaktieb. fr. 22>. Ordf. i Svenska lawntennisförbundet fr. 22. Erhållit Svenska idrottsförbis riksförb:s förtjänsttecken. PER ERIK VILHELM RAHM Civilingenjör, Malmö. — F. i Stockholm 1888 5 /n- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-

ex. fr. M. 09; elev vid Tekn. högskolan 11; avg.-ex. fr. M. 14. Studieresa i Tyskland 24. Elev vid Sthlms spårvägar 09; svarvare vid A.-B. Bofors— Gullspång 10; ingenjör vid A.-B. Arboga mek. verkst. 14; anst. vid Statens järnvägar 16 o. under- ingenjör vid huvudverkstaden i Malmö fr. 18. SVEN GUSTAF RAHMBERG Ingenjör, Wall vik. — F. i Kvillinge, Östergötlands län, 1883 13 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 00; avg.-ex. fr. K. 03. Anställd vid Deijefors bruk 03, vid Skärblacka aktieb. 04 o. vid Sulfitaktieb. Ljusnan, Wallvik, fr. 09.

 CARL MAGNUS RAM STRÖM Ingenjör, Österbybruk. — F. vid Dormsjö bruk, Kop- parbergs län, 1897 12 A). Realskolex. 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15 ; avg.-ex. fr. E. 19. Anst. vid Älvkarle- by kraftverk i Hedemora och Stockholm 19, vid Södra Dalarnas gjuteri o. maskinverkstad i Hedemora 22 samt vid Gimo — Österbybruks aktieb. fr. 23. ERIK KARL AUGUST RANZÉN Ingenjör, Chicago, U. S. A. — F. i Film, Uppsala län, 1887 10 /g- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. o. B. it. Studieresa i U. S. A. fr. 24. Konstruktör hos arkitekt V. Renhult i Örebro 11, vid A.-B. Skånska ce- mentgjuteriet i Sthlm 14 samt vid A.-B. Armerad betong i Malmö 17 — 19; egen konsulterande verksamhet 20 — 23. EINAR GOTTHARD REENSTIERNA ^ Ingenjör, Stockholm. — F. i Kristinehamn 1885 10 / 10 . Studier vid läroverket i Kristinehamn 98 — 03; elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06. Anst. vid Statens järnvägar som arbetare 01 — 03 o. som extra loko- motiveldare tidvis 04—07; arbetare vid Nydqvist & Holms verkstäder i Trollhättan 06—07; anst. vid Sta- tens järnvägars maskinavd. i Göteborg o. Stockholm som elev 08, ritare 11 och underingenjör i Sthlm fr. 18. VIKTOR OSSIAN REHNBERG Flottningschef, Skellefteå. — F. i Lerbäck, Örebro län, J&59 2 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 75; avg.-ex. 78. Studieresa i England för språkstudier 84 — 85. Elev vid Karlsborgs fästningsbyggnad 78; ritare vid La société de la Vieille Montagne i Åmmeberg 79—82; anst. å kontor i Bryssel, Belgien 82 — 84; kassör o. korrespondent å Al- fredshems sågverk i Örnsköldsvik 85 — 90; assistent å dis- ponentkontoret vid Gellivare aktieb. i Luleå 90 — 91 ; flott- ningschef för Byske älv o. dess bivatten 91 — 01 och för Skellefteälv o. dess bivatten fr. 01. AXEL RIBERT Ingenjör^ Spånga. — F. i Grytnäs, Kopparb. län, 1887 8 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. M. 08. Ingenjör vid Sala maskinfabrik 09, vid Stora Koppar- bergs Bergslags aktieb. 10, vid A.-B. Södertälje verkstä- der 12, vid Kungl. järnvägsstyrelsen 13, vid Kungl. vat- tenfallsstyrelsen 14, vid A.-B. Nordströms Linbanor i Sthlm 15, vid A.-B. Bofors— Gullspång 16 och åter vid A.-B. Nordströms Linbanor i Sthlm 17 — 23, egen trans- portanläggningsfirma fr. 24.

 CARL EDVARD RIEMER Ingenjör, Djursholm. — F. i Hedemora s:n, Koppar- bergs län, 1885 4 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05. Ritare vid I. O. Holmers mek. verkst. aktieb. i Nynäshamn 05 ; konstruktör vid A.-B. Södra Da- larnas gjuteri o. maskinverkstad i Hedemora 06; affärs- ingenjör vid I. O. Holmers tekniska byrå i S :t Peters- burg, Ryssland, 10; of f er tingen jör, ritkontorschef o. verk- stadsingenjör vid A.-B. Södra Dalarnas gjuteri- o. maskin- verkst. i Hedemora 11; disponent för Apparataktieb:s verk- städer i Vansbro 18 ; delägare i firman Enger Hellesen & C:o maskinaffär i Sthlm fr. 20. KARL GÖTE RINGSTRÖM Ingenjör, Örebro. — F. i Stockholm 1900 20 / 7 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. Studie- resa i Danmark 24. Anst. vid Örebro pappersbruks aktieb. 15 — 19; därav tre år i reparationsverkstaden. WOLTHER RINMAN Ingenjör, Buenos Aires, Argentina. — F. i Malmö 1899 10 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 21. Studieresa i Tyskland 21—22. Anst. vid Comsion de Desagiies, Buenos Aires, Argentina, fr. 23. DAVID GEORG RISBERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Kristiania, Norge, 1892 28 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro, mek. avdelningen, 12— 14. Praktik inom byggnadsfacket 07—11; ritare hos arki- tekt Ivar Engström i Sthlm 15; laboratoriebiträde vid A.-B. Elevator, instrumentavd. i Sthlm 16; ritare å appa- ratavd. vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 17; konstruktör å avd. kopietelegrafen vid A./S. National Industri i Sandefjord, Norge, 18 samt ritare å avd. för automatiska telefonväxlar vid Allm. telef onaktieb. L. M. Ericsson i Sthlm fr. 21. KURT MAURITS ROCKSTRÖM Tekn. stud., Örebro. — F. i Norrköping 1906 27 / 3 . Real- skolexamen i Norrköping 22; elev vid Tekniska gymnasiet i Örebro, merkantilt-tekniska linjen, fr. 22.

 CARL PATRIK ROGIUS Ingenjör, Stockholm. — F. i Rogslösa, Östergötlands län, 1886 16 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03 ; avg.-ex. fr. M. 06. Ritare vid Östersunds

mek. verkst. 06 o. hos Nydqvist & Holm i Trollhättan 07; besiktningsingenjör i Mellersta och Norra Sveriges ångpanneförening 09 — 15 o. konsulterande ingenjör inom samma förening fr. 16. CARL OTTO VICTOR ROHLOFF Grosshandlare, Äppelviken. — F. i ^ Hvetlanda, Jönk. län, 1864 31 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 79; avg.-ex. fr. K. 82. Studieresa i Tyskland 85 — 86. Kemist vid Sala silvergruva 83; anst. vid Sthlms patentbyrå 84; vid In- dustritidningen Norden 84 — 85; anst. hos tysk firma 86 — 96; innehaft egen firma i Sthlm 97—12; vid Remington Typewriter C:o aktieb. fr. 13. SVEN ALGOT GEORG ROOS Tekn. stud., Örebro. — F. i Vadstena 1906 2 / ± 2 :> Real- skolex. i Vadstena 22; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. GÖSTA ERIK ROSÉN Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1903 2 / 7 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. JOHN MARTIN ROSÉN Ingenjör, Göteborg. — F. i Örebro 1897 12 i± 2 . Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 08—13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. K. 16. Kemist vid Skån- ska cementbolaget, avd. Hellekis cementfabrik i Hellekis, 16 och kemist vid A.-B. Götaverken i Göteborg fr. 18.

 CARL MARCUS ROSENDAHL Ingenjör, Fors Station. — F. i Bollnäs, Gävleb. län, 1894 16 / ± . Realskolex. i Söderhamn 11; elev vid Tekn.' skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. K. 14. Kemist vid Konst- gödningsfabriks aktieb. i Landskrona 14; ingenjörsassi- stent vid A.-B. Träkol i Vansbro 16; kemist vid Vif sta- varis aktieb ., sulfitfabriken i Fagervik, 17 samt ingenjör vid A.-B. Fors bruks sulfitfabrik o. kolugnar fr. 18. OSKAR MELKER ROSENDAHL Ingenjör, Boden. — F. i Bollnäs 1887 r °li- Elev vid Tekn skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. M. 07. Anst. vid Statens järnvägars maskinavd. i Bollnäs som elev 07, extra loko- motiveldare 08, e. o. ritare 10 och ord. ritare därst. 12; ritare vid Kungl. Järnvägsstyrelsens maskinbyrå 16; underingenjör vid Statens järnvägars huvudverkstad i Boden fr. 18. JOHN M. RYBERG Ingenjör, Tidaholm. — F. i Tidaholm 1900 *i/ l0 . Real- skolex. 17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr> M. 21. Studieresa i Tyskland 22. Konstruktör vid Ameri- can Bank Note Company, New York City, U. S. A., fr. 23. ERNST ÅKE HILDING RYDAHL Tekn. stud., Örebro. — F. i Karlstad 1906 20 / 8 . Real- skolexamen i Karlstad 22; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 23. Praktiserat vid E. Hj. Rydahls elektrotekniska byrå o. maskinaffär i Karlstad 22 — 23. CARL ANDERS SVERKER THORSTENSON-RYDBERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Norberg, Västmanlands lan, 1895 30 / 1± . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13 ; avg.-ex. fr. M. 16. Ritare vid Nya förenade elektr. aktieb. i Lud- vika 16; ingenjör vid A.-B. Arboga mek. verkst 17 o. hos ingenjörsfirman C. P. Fiske i Stockholm 19; ritare vid A.-B. Vaporackumulator i Stockholm 20, assistent åt ritkontorschefen samt fr. 22 ritkontorschef därst.

 NILS FREDRIK EMANUEL RYHD Ingenjör, Västerås. — F. i Köping 1902 26 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Verktygs- ritare vid A.-B. Svenska maskinverkens motoravdelning i Södertälje 20 o. ritare vid Allm. svenska elektr. aktie- bolagets apparatavd. i Västerås fr. 23. FABIAN TORSTEN WILLIAM RYMAN Ingenjör, Stockholm. — F. i Karlstad 1885 3 %- Genom- gått 5 klasser i Karlstads högre allm. läroverk 02; elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. B. 05; elev vid Handelshögskolan i Sthlm 14, diplomerad därst. 16. Studieresor i Tyskland o. Frankrike 06—07, i Sydamerika 13 samt i England, Tyskland, Frankrike, Belgien, Hol- land, Danmark o. Norge 20—24. Tjänsteman i Värmlands ensk. bank 05; anst. hos Hammar & C :o i Hamburg 06; praktiserat vid olika företag inom väg- o. vattenbygg- nadsfacket bl. a. Vattenfallsstyrelsen, Halmstad— Nässjö järnväg o. Inlandsbanan 08—14; kamrer vid Halmstads järn- & stålverk 16 o. vid Oppboga aktieb. 17; v. verkst. direktör vid Hammar & C :o aktieb. i Sthlm 20—24 och chef för järnimportavdelningen hos A. Johnson & C :o i Sthlm fr. 24. ERNST RYSTEDT Ingenjör, Newark, N. J., U. S. A. — F. i Bollnäs, Gäv- leborgs län, 1892 2 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Konstruktör vid Halldins mek. verkst. i Örebro 12, vid A.-B. Lux i Sthlm 13, vid A.-B. Baltic i Södertälje 16, vid A.-B. Svenska maskinverken i Söder- tälje 19 o. vid A.-B. Scania-Vabis i Södertälje 20 — 22; avreste till U. S. A. 23 o. är f. n. anst. vid American Can Co. i Newark, N. J., som konstruktör för automatiska maskiner. SETH RÅHLÉN Ingenjör, Stockholm. — F i Örebro 1896 s / 3 Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15; deltagit i elektroingenjörskurs vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 15—17. Offertingenjör å A. Heilborns elektr. byrå i Sthlm 17; elektroingenjör vid A.-B. Sv. filmindustri 20; innehavare

av firman Oscar B. Anderssons elektr. affär o. reparationsverkstad i Sthlm fr. 23.

TEKNISKA FÖRENINGEN I Ö RE B RO 437 CARL OTTO EMANUEL C: SON SAHLE Ingenjör, Katrineholm. — F. i Lännäs, Örebro län, 1885 9 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg-ex. fr. M. 06. Elev vid Brefvens bruks gjuteri o. mek. verkstad sommaren 05; filare vid Statens järnvägars centralverk- stad i Örebro 06; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Norrköping 07, vid Örebro båtbyggeri o. mek. verkstad 08 samt vid Stockholms södra spårvägsaktieb. 09 — 10; anst. vid Statens järnvägars banavdelning i Katrineholm såsom extra ritare 11, e. o. ritare 14 ochritaredarst.fr. 15. ERIK GUSTAF NICOLAUS SALEN IUS Ingenjör, R. V. O., Stockholm. — F. i Kjula, Söderman- lands län, 1862 6 /i 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 78. avg.-ex. fr. M. 81. Studieresor i U. S. A. 87—89, i Dan- mark o. Finland 93, i Tyskland, Frankrike, Storbritannien o. Irland 96 — 98. Anst. vid Palmcrantz vapenfabr. 90 — 92 o. vid A.-B. Radiator 92 — 00. Egen verksamhet som kon- struktör fr. 00. Erhållit Kungl. lantbruksakademiens stora skådepenning i silver 95. SVEN ERIC SAMZELIUS Kassör, Kumla. — F. i Kumla, Örebro län, 1902 1 / 11 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Kassör o. bokförare å C. A. Jonssons skofabrik i Kumla. ERIK SIXTEN SANDBERG Överingenjör, Skutskär. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1880 2 /io. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. K. 99. Diverse studieresor och anställningar 99 — 02; anst. vid Stora Kopparbergs Bergslags aktieb. vid Skutskärs cellulosafabriker fr. 03. Ledamot av Ingenjörsvetenskaps- akademien. GÖSTA SANDBERG Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1903 25 / 2 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. 28

438 TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO NILS HERMAN SANDBERG Ingenjör, Västerås. — F. i Götlunda, Örebro län, 1896 25 / ± . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Ritare vid Motala verkstads nya aktieb. 10, vid A.-B. Linköpings gjuteri o. mek. verkstad 13, vid A.-B. Svenska maskinverken i Södertälje 20, vid A.-B. Lindholmen- Motala i Motala verkstad 21 samt vid Allm. svenska elektr. aktiebok i Västerås fr. 23. SVEN OLOV SANDELL Ingenjör, Hälsingborg. — F. i Ore, Kopparb. län, 1898 11 1 5. Realskolex. 15; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Bitr. ingenjör åt driftsingenjören vid Åkers styckebruk 19; anst. vid Hälsingborg — Hässleholms järnvägar som verkstadsarb. o. lokomotiveldare 20 — 21 och som ritare o. bitr. ingenjör åt maskiningenjören fr. 22. FRANS OSCAR SANDIN Ingenjör, Skultuna. — F. i Svedvi, Västm. län, 1894 25 /n. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15. Svarvare, hyvlare o. borrare vid Bultfabriken i Hall- stahammar 08 — 12, laborator, ritare o. avdelningsingenjör vid samma fabrik 15 — 19; ingen jörselevutbildning vid Statens järnvägar 19 — 20; assistent åt verkstadschefen vid Skultuna bruk fr. 20. NILS GUSTAF SANDSTRÖM Ingenjör, Erie, Pa., U. S. A. — F. i Örebro 1897 26 / 11 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 20. Konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 20; ritare vid Westinghouse Elec. & Mf g Co. i Pittsburgh, Pa., 23 och vid Erie City Iron Works, Erie, Pa., U. S. A., fr. 24. GOTTHARD SANDVALL Elektroingenjör, Kiruna. — F. i Surahammar, Västm. län, 1885 28 / 12 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.- ex. fr. K. 07 ; studier vid Tekn. högskolan i Charlotten- burg 09 — 10. Studieresor med statsunderstöd i Tyskland, Schweiz o. Italien 20 samt i Schweiz 24. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktiebok i Västerås 00 — 04 o. 07 — 09, vid A. E. G. i Berlin 09 — 11 och vid Kungl. järnvägsstyrelsens / elektrotekniska byrå 11 — 17; elektroingenjör vid Statens järnvägar i Kiruna fr. 18. Inspektor för Kiruna prak- tiska ungdomsskola fr. 21; ledamot av skolrådet i Kiruna fr. 24.

TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO 439 FRANS HENRIK MAGNUS SCHARTAU Ingenjör, Bofors. — F. i Skultuna, Västm. län, 1879 17 /io- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. M. 02. Konstruktör vid A.-B. Bofors 02, vid Kristinehamns mekaniska verkstad 04 o. åter vid A.-B. Bofors 04—06; anst. vid stålverk i U. S. A. 06 — 07 ; konstruktör vid A.-B. Bofors 07 och föreståndare för kontrollavdeln. för spec. krigsmateriel därst. fr. 11. MAGNUS R. A. SCHENSTRÖM Överingenjör, Västerås. — F. i Västerås 1876 8 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95; avg.-ex. fr. M. 98. Studie- resa i U. S. A. 01 o. 08. Anst. vid Nordiska metallaktieb. i Västerås 98, vid American Steel and Wire Co., U. S. A., 01, vid Stens bruks aktieb. i Finspång 05 — 12 samt vid A.-B. Svenska metallverken i Västerås fr. 12. TORKEL FREDRIK SCHOLANDER Civilingenjör, Off. J. H. S. O., Oslo, Norge. — F. i Stockholm 1871 28 / ±1 . Mog.-ex. i Sthlm 92; avg.-ex. fr. M. vid Tekn. högskolan 96. Studieresor på officiellt upp- drag i England, Tyskland o. Frankrike 08 samt i U. S. A. 11. Ritare vid Hofors bruk

96; ingenjör vid lndustri- utst. i Sthlm maskinavd. 97; ingenjör i maskinaffär i Sthlm 98; underingenjör o. föreståndare för ritkontoret vid Statens järnvägars centralverkstad i Örebro 02 — 11; extralärare vid Tekn. skolan o. lärare vid Tekn. afton- skolan i Örebro 02 — 11; konsulterande ingenjör, sekr. vid Svenska aeronautiska sällsk. o. föreläsare i Folkbildnings- förb. 11— 18; tekn. chef i A. S. Bil i Oslo 18—22; inneh. av Motor o. maskinteknisk Bureau, automobil- o. brand- tekn. konsult, ing. för ett flertal försäkringsbol. i Oslo fr. 22. Innehar Ehr. Kr. Österr. R. K.; G. V:s Ol. med. GÖSTA YNGVE SCHOTTE Ingenjör, Sprängs viken. — F. i Älvkarleby, Uppsala län, 1897 5 /i 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.- ex. fr. K. 18. Assistent vid byggandet av Uddeholms aktieb :s sulfatfabrik i Skoghall 18 samt bitr. ingenjör o. kemist därst. 19; andre driftsingenjör vid Nensjö cel- lulosa aktieb. i Sprängsviken fr. 20.

 TAGE SCHULLSTRÖM Ingenjör, Stockholm. — F. i Östra Emtervik, Värmlands län, 1894 27 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15. Anst. vid A. -B. Svedlunds Gasmotorer i Katri- neholm 16, vid A.-B. Baltics verkstäder i Södertälje 17 o. åter vid A.-B. Svedlunds Gasmotorer 18 samt vid A.-B. Vaporackumulator i Stockholm fr. 20. ERIK SCHÖNBERG Tekn. stud., Örebro. — F. i Halmstad 1906 2i /s. Real- skolex. i Jönköping 22; elev vid Tekn. gymnasiet i Öre- bro, maskintekniska linjen, fr. 22. SVEN EJNAR SELANDER Ingenjör, Råby, Syninge. — F. i Tystberga, Söderm. län, 1900 20 / 2 . Realskolex. 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20 ; avg.-ex. fr. E. 23. GÖSTA VILHELM SELIN Ingenjör, Bofors. — F. i Gävle 1894 20 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Praktiserat i smedja, maskin- o filarverkst. vid R. Sjöströms mek. verkst o. gjuteri i Gävle 10 — 13 samt vid A.-B. Gefle varf & verkst. 13 — 16; ritare vid A.-B. Bofors o. vid A.-B. Gefle varf & verkst. under ferierna 17 — 18; ritare vid A.-B. Bofors 19 o. offertingenjör där st. fr. 20. Lärare vid Bofors yrkes- och lärlingsskolor. PER HJALMAR SELIN Ingenjör, Bofors. — F. i Gävle 1890 13 / 9 . Studier vid Borgarskolan i Gävle t. o. m. 08. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 11. Ritare vid A.-B. Gefle varf & verkstäder 12; ritare o. konstruktör vid A.-B. Bofors 13, verkstadsingen jörsassistent 19, verkstadsingen- jör 21 och konstruktör därstädes fr. 23.

 JOHN PONTUS VALDEMAR SETTERGREN Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1886 22 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. 3. 07. Studieresa i Danmark 20. Praktiserat som snickare och murare 03 o. 05 ; ritkontorschef hos arkitekt Nissen i Örebro 07—13; in- genjör hos arkitekt Brunskog i Linköping 13 — 18; arbets- chef hos byggm. E. Andersson i Linköping för Statens järnvägars bostadsbyggnader i Mjölby 18—19; brand- inspektör hos Ömsesidiga brandförsäkringsbolaget Göta i Linköping 19—22 o. hos Försäkringsanstalten Samarbete i Sthlm fr. 22. Lärare vid Ljungstedtska tekn. yrkesskolan i Linköping 15 — 18. ARVID VERNER SEYMER Arkitekt Tekningslärare, Härnösand. — F. i Nora landsförs., Örebro län, 1884 14 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. M. 04; studier vid Tekn. hög- skolan 06—08 och vid Det Kongelige Akademi i Köpen- hamn 10. Studieresor med statsunderstöd i England o. Danmark 11 samt till internationella utställningen i San Francisco 15. Assistent hos arkitekt Ferdinand Boberg 08 — 14; föreståndare för husbyggnadsfackavd. vid Tekn. skolan i Katrineholm 16 — 22; vik. teckningslärare vid Statens samskola i Köping 22—23; vid Realskolan o. Högre flickläroverket i Mariestad h. t. 23, vid Högre allm. läroverket i Lund v. t. 24, vid Statens folkskole- seminarium i Karlstad h. t. 24 samt vid Folkskolesemi- nariet i Härnösand fr. 25. JOHAN HENNING SIGNELL Ingenjör, Frånö. — F. i Väddö, Stockholms län, 1892 23 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 14. Elev vid Storviks sulfitfabrik 07 — 10 o. ingenjörs- biträde därst. 12; ritare o. konstruktör vid A.-B. Elevator i Järva 14; ingenjör vid Kramfors aktiebrs sulfatfabrik i Frånö fr. 16. A. W. SIGFRID SILFVERLING Inspektor, Arboga. — F. i Arboga landsförs., Västerås län, 1875 17 /i- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91 ; avg.-ex. fr. M. 93 ; studier vid Smedman d. ä. handelsskola 96. Anst. vid Mejeriaktieb. Victoria i Sthlm 93 — 02; inspek- tor i Kobergs gård, Arboga, fr. 02. Överförmyndare. Ord- förande i kommunal- o. pensionsnämnderna samt i fat- tigvårdsstyrelsen i Arboga socken.

 ADOLPH FREDRIK SIMA Distriktslantmätare, Ljusdal. — F. i Gryt, Söderm. län, 1866 16 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 88; avg.-ex. fr. K. 91 ; lantmäteriex. 95.

Studieresor i Finland o. Ryss- land 01, Tyskland 19 samt i Frankrike o. Tyskland 21. Vice kommissionslantmätare i Gävleborgs län 01 och distriktslantmätare därst. fr. 09. Ordförande i municipal- o. köpingsstämman i Ljusdal 01 — 17 samt i valnämnden därst. 14 — 17. HANS SJUNNESSON Ingenjör, Disponent, Stavanger, Norge. — F. i Vad- stena 1890 13 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.- ex. fr. M. 09. Studieresa i Tyskland 13. Ritare hos in- genjörsfirman Hugo Theorell i Sthlm 11 o. i firman Kussatz & Riefenstahl i Berlin 13 ; ingenjör i värmeled- ningsfirman Christian Wisbeck A./S. i Kristiania 13 ; ingenjör vid Teknisk Bureau A./S. i Stavanger 14 samt disponent o. delägare i samma firma fr. 19. BENGT GUSTAV SJÖBERG Ingenjör, Skärsätra. — F. i Folkärna, Kopparb. län, 1901 7 / 8 . Realskolex. 16; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. K. 19. Ingenjör å kemiska laboratoriet vid Svenska aktieb. Gasaccumulator i Sthlm fr. 19. KARL ERIK SIGESMUND SJÖBERG Godsägare, R. V. O., Lervik, Persberg. — F. i Sätterbo, Västm. län, 1859 6 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 75 ; avg.-ex. 78; agronomex. vid Alnarp 81. Förvaltare å Reutersberg 82 — 84, å St järnvik 85 — 97 samt å Mölneby 98 — 02; ägt Södervik i Värmland 03 — 16 och Lervik i Värmland fr. 17. Ordförande i taxeringsnämnd fr. 04, i nötboskapspremieringsnämnd fr. 12 och i Färnebo kom- munalfullmäktige fr. 23. Ledamot i Värml. hushållnings- sällskaps förvaltningsutksott 11 — 23 och i styrelsen för Värml. brandstodsbolag fr. 11. NILS IVAN SJÖBERG Ingenjör, Hälsingborg. — F. i Hälsingborg 1898 15 / ± . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Kontorist å offertavd. hos El. aktieb. Chr. Bergh & C :o i Malmö 16 o. som montagearb. därst. 17 — 18; filare, provare o. ritare vid Elektromekano i Hälsingborg fr. 22.

 EINAR SJÖBLOM Ingenjör, Odensvi, Åsby. — F. i Malma, Västm. län, 1900 3 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Studerar automatiska telefonsystem i U. S. A., anst. vid Western Electric Co., Chicago, 111. U. S. A. EJNAR JOHAN SJÖGREN Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1900 1 / 2 . Elev vid Örebro stads yrkesskola 18—20; elev vid Tekn. gymna- siet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. Svarvare vid Halldins mek. verkst. i Örebro 16 — 19; svarvare o. frä- sare vid Statens järnvägars huvudverkstad i Örebro 19—21. FABIAN SJÖHOLM Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1900 20 /±. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. Anst. vid Statens järnvägar 14 — 21. HJALMAR SJÖHOLM Ingenjör, Ystad. — F. i Tegelsmora, Uppsala län, 1890 13 /b. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05 ; avg.-ex. fr. B. 08. Anst. hos byggmästarefirman Andersson & Abrahams- son i Eksjö 09; biträdande ingenjör hos stadsingenjören i Strängnäs 12 samt vid dubbelspårsbyggnaden Rönninge — Ström och Södertälje kanals ombyggnad 12 — 13; ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 14 o. vid Ystads järnvägar 14 — 18; föreståndare för banavdeln. vid Malmö — Ystads och Börringe — Östratorps järnvägar fr. 18. ROLF KRISTIAN YNGVE SJÖHOLM Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1901 31 /i . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 21. Militärmusiker 15—20. Erhållit Österrikiska Röda Korsets hedersmedalj i brons med krigsdekoration.

 DAVID EMANUEL ANDREAS SJÖLANDER Ingenjör, Västerås. — F. i Vårdinge, Stockholms län, 1886 12 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05. Elev vid J. & C. G. Bolinders mek. verkstads- aktieb. i Sthlm 05; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 06; anst. vid Ax. Johanssons mek. verkstad i Västerås 07 — 09 och delägare i samma firma fr. 10. NILS AXEL SJÖSTEDT Ingenjör, Horndal. — F. i Allhelgona, Österg. län, 1863 1 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 83 ; avg.-ex. fr. M. 86. Studieresa i Tyskland 86. Verkmästare vid Värm- bols sulfatcellulosafabrik 87 — 94; fabriksföreståndare vid Eds sulfatcellulosafabrik 94 — 98 o. vid Frånö sulfatcellu- losafabrik 98 — 09; disponent vid Kotka sulfatcellulosa- fabrik, Finland, 09 — 11; överingenjör o. chef för Obbola sulfatcellulosafabrik 11 — 19. CORNELIUS ALEXANDER SJÖWALL Läroverksadjunkt, Stockholm. — F. i Brunnby, Malmö- hus län, 1879 8 / 3 . Mog.-ex. i Lund 99; fil. kand. i Lund 04; licentiatstudier 04 — 06. Studieresor i England 05 o. i Tyskland 14. Lärare i språk o. bokföring vid Tekn. sko- lan i Örebro 06 — 08 ; extralärare vid Högre latinläroverket å Norrmalm i Sthlm 09 o. adjunkt där st. fr. 12. Sakkun- nig i skolkommissionen 20, sekreterare vid allm. rektors- mötet i Sthlm 20 o. vid 23:dje allm. läroverkslärarmötet i Sthlm 22. Ledamot i styrelserna för ett flertal för- eningar o. sammanslutningar. HARALD SJÖVALL Civilingenjör, Göteborg. — F. i Ljusnarsberg, Örebro län, 1893 "7g. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex.

fr. K. 12; avg.-ex. fr. E. vid Tekn. högskolan 18. Studieresa i U. S. A. 20 — 23. Provningsingenjör vid Svenska kulla- gerfabriken i Göteborg 18, vid S. K. F. research labo- ratory i Philadelphia, U. S. A., 20 och åter vid S. K. F. i Göteborg fr. 23. NILS SJÖVALL Ingenjör, Göteborg. — F. i Ljusnarsberg, Örebro län, 1890 24 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05 ; avg.-ex. fr. M. 08. Studieresor i Tyskland o. Österrike 12 — 13, i Kina, Japan o. U. S. A. 21 samt i England 24. Praktise- rat å olika verkstäder 08 — 15; provningsingenjör vid A.-B. Atlas-Diesel i Sthlm 15 o. vid A.-B. Maskinverken i Södertälje 19; verkstadsingenjör vid A.-B. Götaverken i Göteborg fr. 21.

 HALVAR SKOGLUND Lektor, Örebro. — F. i Malung, Koppart), län, 1873 28 / 4 . Mog.-ex. i Falun 95; avg.-ex. fr. M. vid Tekn. högskolan 99. Ett flertal studieresor under tiden 02 — 22 i Tyskland, Österrike, Ungern, Italien, Schweiz, Frankrike, Belgien, England, Skottland, Norge, Danmark o. Tjeckoslovakien. Extra underingenjör vid Statens järnv. 99; ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsens maskinbyrå 00 — 04; assist, vid Tekn. högskolan 00 — 02 o. 03—06; överlärare vid Tekn. skolan i Sthlm 03—06; e. o. tjänsteman i Kungl. patent- o. registrer.-verket 00 — 06; lektor vid Tekn. skolan i Här- nösand 06, vid Tekn. skolan i Norrköping 09, vid Tekn. skolan i Örebro 15 o. vid Tekn. gymnasiet därst. fr. 19. Led. av Örebro stads drätselkamm. fr. 22 o. suppleant i Örebro stads byggnadsnämnd fr. 22. LARS HARRY SKOOGH Ingenjör, Kinnared. — F. i Gryteryd, Jönköpings län, 1899 "7g- Elev vid Sävsjö praktiska skola 18 — 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 ; avg.-ex. fr. M. 24. Prakti- serat 19 — 20. DAVID FILEMON SKÖLD Ingenjör, Luleå. — F. i Västerås 1896 8 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Praktiserat å provrum vid El. aktieb. Eck i Partille 17; anst. vid Sta- tens järnvägar som e. o. ritare å Kungl. järnvägsstyrel- sens elektrotekn. byrå 17, underingenjör därst. 19 och å telegraf ingen jörsexp. i Luleå fr. 19. ERLAND SONESSON Ingenjör, Birmingham, England. F. i Lindes bergsförs., Örebro län, 1894 30 / 4 . Realskolexamen i Lindesberg 11; elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15. Verkstadspraktik 11 — 12; ritare hos A.-B. Carl E. Janson & C:o i Lindesberg 15 o. vid A.B. Bofors-Gullspång i Bofors 15; konstruktör vid Sandvikens järnverks aktieb :s transportöravd. 17 o. utsänd av samma bolag till England o. Frankrike 20; ingenjör o. ritkontorschef hos Messrs Steel Belt Conveyors Ltd., Birmingham, England, fr. 21.

 JOHN MAGNUS L:SON SPANGENBERG Civilingenjör, Forshaga. — F. i Filipstad 1881 2s / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. M. 99; avg.-ex. fr. Tekn. högskolan 03. Studieresa i U. S. A. 06—08. Chef för Poland Paper C:o, Maine, U. S. A., 21 — 22 ; fabriksföreståndare vid A.-B. Mölnbacka-Trysil fr. 08. ERNST MANFRED STARCK f. d. Rektor, R. V. O., R. N. O., Örebro. — F. i Skager- hult, Örebro län, 1849 26 / 6 . Mog.-ex. i Örebro 69; fil. kand. i Uppsala 73; utex. specialelev fr. M. vid Teknol. inst. 75. Studieresa med statsanslag i Danmark, Tyskland o. Österrike beträffande tekn. undervisning 80. Elev vid Arboga mek. verkst. 74; elev o. ritare vid Munktells mek. verkst. i Eskilstuna 75; konstruktör vid Hällefors bruk 77; lektor i mekanik, maskinlära o. mek. teknologi vid Tekn. skolan i Örebro 78 — 14 samt rektor o. föreståndare därst. 04 — 14. Medlem av byggnadsnämnden, av kanal- byggnadskommittén, av styrelsen för vatten- o. avlopps- ledningsverket, av belysningskommittén m. m. i Örebro. Invald i kyrkorådet, stadsfullmäktige o. landstinget m. fl. i Örebro. Har från trycket utgivit: Lärobok i mekanik, Elementära övningsuppgifter till fasta kroppars mekanik, Elementär hållfasthetslära, Elementär hydromekanik, Tek- niska Elementarskolan i Örebro 1857— 1907. KARL EVALD STEÉN Ingenjör, Strömsbruk. — F. i Arboga 1897 2 /i . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Ritare vid Strömsbruks aktieb:s sulfitfabrik 17 — 20; anst. å provningsavd. vid Karlstads mek. verkst. i Kristi- nehamn fr. 24. CARL ARVID STEN Ingenjör, Huskvarna. — F. i Hakarp, Jönköpings län, 1888 6 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. K. 12. Kemist vid Husqvarna vapenfabriks aktieb. 13 och gjuteriingenjör vid samma bolag fr. 24.

 OSCAR STENHARDT Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1893 1/12- Ele v vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Ritare å ingenjörsdepartementet vid Kungl. flottans varv i Sthlm 16; ingenjör vid Stockholms stads gatukontor fr. 16. KARL HENRIK STENMAN Assistent, Örebro. — F. i Ramundeboda, Örebro län, 1881 8 /i2. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. K. 07; studier vid Alnarps lantbruks- o. mejeriinstitut samt praktiserat å laboratorier i Hamburg 12. Assistent å

Kemiska stationen i Örebro fr. 07. ALFRED WERNER STENQUIST Ingenjör, Målen. — F. i Grangärde, Kopparbergs län, 1885 7 U. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. K. 09. Praktiska studier vid svenska, norska o. tyska pappersbruk 11— 16; pappersingenjör vid Torp Brug A./S. i Fredriksstad, Norge, 17 och vid Hylte bruks aktieb. i Hyltebruk 19—24. Idkar f. n. språkstudier i England. CARL TAGE STENSTRÖM Ingenjör, Arboga. — F. i Säter bo, Västmanlands län, 1902 7 / 2 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Praktiserat å kraftstationsbyggnad vid Hjel- mare kanal- o. slussverks aktiebolag i Arboga. HUGO DAVID STENSTRÖM Ingenjör, Arboga. — F. i Örebro 186 1 26 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 76; avg.- ex. fr. M. 79. Ritare vid Dannemora gruvor 81; varvsarbetare vid Hjelmare docka 82; ritare o. kvartersman vid Sthlms transport- o. bogse- rings aktieb. å Ekenbergs varv 83—86 o. byggmästare 87; i Kongostatens tjänst i Afrika 88 — 90; varvsingenjör vid Hjelmare kanal- och slussverks aktiebolag vid Hjel- mare docka fr. 91. Erhållit Patriotiska sällskapets guld- medalj och L'étoile de service.

 ENOK J. STERNE Ingenjör, Finspång. — F. i Västerås 1891 28 / 2 . Real- skolex. 07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. K. 10. Elev vid Nya förenade elektr. aktieb. i Ludvika 10; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 1 1 ; konstruktör vid Stora Kopparbergs Bergslags aktieb. å vagnfabr. i Falun 12; försäljningschef hos Gustaf H. Linck i Sthlm 14; ingenjör o. avdelningschef vid Svenska turbinfabr. aktieb. Ljungström i Finspång fr. 14. OSCAR BERTIL STOHNE Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1897 28 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Studieresa i Tyskland 21. Extra ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsen 18: offertingenjör vid Graham Brothers aktieb. i Sthlm fr. 18. HANS LEONARD STRAND Ingenjör, Örebro. — F. i Dals bruk, Finland, 1899 12 ' 5 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 ; avg.-ex. fr. M. 24. Verkstadslärling å Halldins mek. verkstad i Örebro 15 — 17 o. svarvarlärling vid Fjugesta maskinfabrik 17 ; elektr. montör vid Örebro installationsbyrå 19; svarvare vid Statens järnvägars sektionsverkst. i Örebro 19 — 21 ; ritare vid Flalldins mek. verkstad i Örebro fr. 24. KARL ALBERT STREIFERT Ingenjör, Ludvika. — F. i Sunne, Värmlands län, 1897 i9 / 2 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 ; avg.-ex. fr. M. 24. Ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb :s konstruk- tionskontor i Ludvika fr. 24. FRANS RICHARD STRIDSBERG Ingenjör, Bångbro. — F. i Degerfors, Örebro län, 1880 18 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95 ; avg.-ex. fr. K. 99 ; tillf, elev vid Tekn. högskolan (Bergshögskolan) 02 — 03. Studieresa i U. S. A. 03 — 06. Valsverksbokhållare vid Långshytte bruk, Klosters aktieb., 99 — 02; valsverksingen- jör vid Bångbro rörverk 07 —17, vid Avesta järnverk 17— 20 o. åter vid Bångbro rörverk fr. 20.

 CARL GUSTAF STROKIRK Direktör, R. V. O., Härnösand. — F. i Nysund, Värml. län 1853 19 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 69 o. avg.- ex. därst. 72; studier vid Polytechnicum i Mtinchen 72 — 7J. Studieresor med statsunderstöd i Danmark, Tyskland, Österrike och Schweiz 82 — 02. Assistent vid Kemiska sta- tionen i Skara 77 o. vid Kemiska stationen i Västerås 79—83; länskemist i Härnösand 83 — 85; föreståndare för Statens kemiska station o. frökontrollanstalt i Härnösand fr. 86. Led. i styrelsen för Tekn. skolan, numera Tekn. gymnasiet, i Härnösand fr. 90, därav ordf. 13 — 22; sekre- terare o. skattmästare under många år i Västernorrlands hushållningssällskap; led. av landsting och stadsfullmäk- tige. Erhållit guldmedalj o. hederstecken i guld från Hus- hållningssällskapet, Sv. Jägarförbundet o. Västernorrlands skytteförbund samt div. hedersledamotskap. GEORG EVERT STROKIRK Arkitekt, R. V. O., Stockholm. — F. i Örebro 1861 Va- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 77; avg.-ex. fr. M. 80; studier vid Tekn. högskolan 80 — 81; elev vid Tekn. hög- skolan i Stuttgart 81 o. avg.-ex. därst. 84. Anst. i P. Wallots atelier vid riksdagshusbyggnaden i Berlin 84 — 88; delägare i firman G. Rosendal & C:o i Stockholm fr. 88. AXEL THEODOR STRÖMBERG Kanaldirektör, R. V. O., R. N. O., Trollhättan. — F. i Örebro 1861 2 / 1± . Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro (6 klasser); elev vid Tekn. skolan i Örebro 78; avg.-ex. fr. M. 80. Elev vid j ärnvägsbyggn. Karlberg — Värtan 80 — 81 ; nivellör, avdelnings- o. stationsingenjör vid ett flertal ensk. järnvägsbyggnader samt vid kaj an- läggningar, bro-, dock- o. slipbyggnader 82 — 95. Anst. i Nya Trollhätte kanalbolags tjänst 96 som kontrollinspek- tor och efter hand befordrad till mekanikus; sedan stats- verket förvärvat Trollhätte kanal 05 överingenjör och fr. 20 kanaldirektör därstädes. ERIK KARL STRÖMBERG Ingenjör, Linköping. — F. i Linköping 1899 13 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 21.

Studie- resa i Tyskland 22. Laborant o. assistent åt gjuteriingen- jören samt å vagnavdelningen vid A.-B. Svenska järn- vägsverkstäderna i Linköping fr. 23.

 IVAR SAMUEL STRÖMBERG- Ingenjör, Stockholm. — F. i Sköllersta, Örebro län, 1884 20 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. B. 11. Anst. hos firman Wayss & Freytag A. G. i Ham- burg, Tyskland, 11 o. hos firman Kell & Lösser i Ham- burg 12; anst. vid Betongkonstruktionsbyrån i Sthlm 13 o. vid A. -B. Skånska cementgjuteriet i Sthlm fr. s. år. OTTO MAURITZ STRÖMBERG f. d. Bruksdisponent, R. N. O., K. V. O. 1 kl., Stock- holm. — F. i Örebro 1856 21 / 8 . Elev vid Högre allm. läro- verket i Örebro 65 — J2; elev vid Tekn. skolan i Örebro 72; avg.-ex. 74; elev vid Teknol. inst. 74; avg.-ex. fr. B. 77. Bruksbokhållare o. ingenjör vid Utansjö bruk yy \ bruksförvaltare vid Strömsbergsverken i Uppland 81 o. disponent för samma verk 93 — 97; disponent för A. -B. Österby bruk i Dannemora 97 — 16. Järnvägsfullmäktig fr. 08; ledamot i styrelsen för Uppsala — Gävle järnväg, Skan- dinaviska kreditaktieb. och för Oxelösunds järnverk m. fl. ; ledamot av Uppsala läns landsting 87 — 96 o. 99 — 15, därav som ordf. 08—15; led. av Riksd. 1 :sta k. 05—19 o. 21—22. AXEL LUDVIG SUNDBERG Godägare, R. V. O., R. N. O., Barksäter, Katrineholm. — F. i Ö. Vingåker, Söderm. län, 1857 27 / 8 . Elev vid Tekn. skolan 72 o. avg.-ex. därst. 75. Lantbrukselev o. bok- hållare vid Algö i Söderm. o. Trystorp i Närike 75 — 80; förvaltare av Barksäters gård 80 o. ägare av samma egendom fr. 83. Jourhavande direktör i Mälarprov. hypo- teksförening fr. 08 ; mångårig ledamot av Söderm. läns landsting o. skogsvårdsstyrelse samt i styrelserna för Sveriges allm. hypoteksbank o. Söderm. ensk. bank; ordf. i Ö. Vingåkers kommunalnämnd, fattigvårdsstyr. o. taxe- ringsnämnd samt i Oppunda härads vägstyr. KARL WILHELM SUNDBLAD Överingenjör, Wifstavarf. — F. i Nås, Kopparb. län, 1876 17 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91 ; avg.-ex. fr. M. 95. Ingenjör vid Stora Kopparbergs bergslag å Skut- skärs sulfat-cellulosafabriker samt vid byggandet av Kvarn- svedens pappersbruk 95 — 00; ingenjör vid cellulosafabr. o. pappersbruk samt vid byggandet av dyl. anläggningar i Tyskland, Österrike, England o. U. S. A. 00 — 07; kon- struktör o. ledare vid byggandet av Wifstavarf s aktieb:s cellulosafabriker o. kartongfabr. vid Wifstavarf o. Fager- vik samt teknisk ledare o. överingenjör för fabrikerna fr. 07. ERIK TORSTEN SUNDELL Ingenjör, Hälleforsnäs. — F. i Köping 1897 14 Ao. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. K. 18. Ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 19 — 23. Vistas i U. S. A. fr. 24.

 KNUT HERMAN SUNDQUIST Ingenjör, Stockholm. — F. i Gunnilbo, Västmanlands län, 1893 25 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg. -ex. fr. M. 14. Anst. vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå som extra, e. o. och ordinarie ritare 14 — 18; ritare vid Mellersta och norra Sveriges ångpanneförening i Stock- holm 18 o. ingenjör därst. fr. 20. EINAR FRITIOF SUNDSTRÖM Ingenjör, Hudiksvall. — F. i Överluleå, Norrbottens län, 1897 23 / 8 - Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Lokomotiveldare vid Statens järnvägar i Luleå, Boden o. Gellivare 16 — 19; ingenjör vid Westman & Lidens mek. verkstad i Luleå 23 ; musiker vid Rex-teatern i Hudiksvall 23 — 24; praktiserar vid A.-B. Elektro-Alkali i Hudiksvall fr. 24. KARL LUDVIG SUNDSTRÖM Ingenjör, Vännäs. — F. i Överluleå, Norrbottens län, 1894 22 / 4 . Elev i Statens järnvägars kurs för lokomotiv- eldare 18; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Anst. vid Statens järnvägars maskinavdel- ning som filarlärling i Boden 13, e. o. lokomotiveldare i Vännäs 16 och ordinarie lokomotiveldare i Mellansel 18; stationerad i Vännäs fr. 24. VICTOR EMANUEL SUNDSTRÖM Ingenjör, Nynäshamn. — F. i Sunne, Värmlands län, 1887 17 /ö. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. M. 07. Studieresor med statsunderstöd i U. S. A. 16 o. i Tyskland 22. Konstruktör o. ritkontorschef i U. S. A. under 8 år; verkstadschef vid A.-B. Autotelefon Betulan- der i Sthlm 14—15; vid A.-B. Browin & C:o i Sthlm 17 o. vid A.-B. Svenska räknemaskiner i Malmö 18 — 19; ingenjör vid Kungl. telegrafverkets verkstad i Nynäs- hamn fr. 21. RAGNAR PAUL SUNESSON Tekn. stud., Örebro. — F. i Älvkarleby, Uppsala län, 190 1 25 / ± . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintek- niska linjen, fr. 22.

 KARL EINAR SVAHN Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Kristinehamn 1899 4 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 21. Anst. vid A.-B. Karlstads mek. verkstad, å verkstaden i Kristinehamn, 14 — 18' samt ingenjör därstädes fr. 22. FREDRIK SVALLING Ingenjör, Eskilstuna. — F. i Eskilstuna 1862 11 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 76; avg.-ex. fr. M. 79. Stu- dieresa

med statsunderstöd i U. S. A. 93. Anställd dels å ritkontor och dels å verkstad vid Munktells mekaniska verkst. aktiebok i Eskilstuna 79 — 88; verkmästare vid Låsfabriks aktieb. i Eskilstuna 88 — 92; åter vid Munktells mek. verkst. aktiebok som avdelningschef 93 — 23 ; verkst. direktör för Eskilstuna borr- o. verktysgaktiebolag fr. 24. GUSTAF DAVID SVANBERG Ingenjör, Huddinge. — F. i Trollhättan 1894 17 /n. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. K. 15. Assistent vid Norrköpings stads kemiska undersökningsanstalt 16 ; ingenjör vid A.-B. Axel Christiernssons maskin- o. olje- firma, Stockholm, fr. 18. ABRAHAM AXEL SVANBOM Ingenjör, R. V. O., Karlstad. — F. i Tösse, Älvsborgs län, 1852 12 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 71 ; avg.-ex. 74. Ritare o. arbetsledare hos ingenjör Carl Bergström i Filipstad 74 ; ritare hos Osberg & Både i Helsingfors 77; verkmästare vid Finshyttans gjuteri o. mek. verkst. 77 — 79; praktiserat i U. S. A. 80 — 86; bosatt i Karlstad sedan 86 o. disponent för A.-B. Karlstads snickerifabrik fr. 97. Styrelseledamot i A.-B. Sydsvenska bankens (f. d. Sydsvenska kreditaktieb.) avdeln. -kontor i Karlstad fr. 07. Kommunala förtroendeuppdrag i Karlstad 98 — 23. KARL ARTHUR SVANBÄCK Ingenjör, Östersund. — F. i Brunflo, Jämtlands län, 1884 3 / i2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg.-ex. fr. K. 04; elektroingenjörsexam. vid Polytechnicum i Strelitz 08. Chef för Allm. svenska elektr. aktieb. avdelnings- kontor i Östersund 09 — 16 och ackvisitör vid samma kon- tor 17 — 23; chef för El. aktieb. Skandias filial i Öster- sund fr. 24.

 JENS EBBE FOLKE SVANQUIST Ingenjör, Milwaukee, Wis., U. S. A. — F. i Lidköping 1897 "7io- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Ans t. vid A. -B. Karlstads mek. verkstad, å verk- staden i Kristinehamn, 18 o. vid A.-B. Arboga mek. verk- stad 20; avreste till U. S. A. 20 o. anst. vid The Oilgear Co. Hydr. Powertransmission, Milwaukee, Wis., s. år samt vid Allis-Chalmers Mfg. Co. Hydr. Dept, Mil- waukee, Wis., fr. 22. PER JOHAN SVEDBERG Distriktslantmätare, Halmstad. — F. i Hede, Jämtlands län, 1867 8 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 85; avg.-ex. fr. K. 88 ; lantmäteriex. 93 ; undervisningskurser i geo- desi 04 o. i triangelmätn. 05. Arbetare, elev, förman o. ingenjör vid Järpens trämassefabrik till 91 ; lantmäteri- clev 91; lantm.-auskultant 93, vice kommissionslantmätare i Norrbottens o. Västmanlands län 01 — 08 samt kommis- sionslantmätare i sistnämnda län 08 — 09; distriktslant- mätare i Västerås distr. 10 — 17, i Hallands södra distr. 17 — 20 och i Halmstads distr. från 20. Uppehållit förste lantmätartjänst i Västm. o. Hallands län i över 1 år. JOHN GREGOR SWEDMARK Ingenjör, Sandviken. — F. i Lycksele, Västerbottens län, 1882 24 / 7 . Avg.-ex. fr. Borgarskolan i Gävle 99; elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg. ex. fr. M. 04. Studie- resa i U. S. A. 16 — 17. Anst. vid Vagn- o. maskinfabr. aktieb. i Falun 04 — 07; ingenjör vid Sandvikens järnverk fr. 07. EDVIN GERHARD SVENSÉN Ingenjör, Löjtnant, Stockholm. — F. i Södertälje 1889 25 1 q. Avg.-ex. fr. Södertälje pedagogi 04; elev vid Tekn. skolan i Örebro 05 ; avg.-ex. fr. K. 08 ; ex. fr. väg- o. vat- tenbyggn. avd. vid Höheres Techn. Inst. i Strelitz 09; militärex. 11 — 13. Elev vid Södertälje verkstäder 04 — 05 o. under ferierna 06 samt vid Jönköping — Gripenbergs järnväg under ferierna 07; ingenjör vid Hälsingborgs stads byggnadskontor 09 — 11 samt vid Kungl. väg- o. vattenbyggnadsstyrelsens hamnavd. i Sthlm fr. 13. Löjt- nant i Kungl. Vendes artilleriregementes reserv. Styrelse- led, i A.-B. G. Fallen i Sthlm. JOHAN OSCAR SVENSÉN Förste Maskiningenjör, Notviken. — F. i Örebro 1874 22 /ii. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. M. 93. Verkstadselev, eldare o. lokomotivförare vid Örebro — Köpings järnväg 94 — 00; lokomotivmontör o ritare vid Vagn- o. maskinfabriken i Falun 01 — 02; anst. vid Sta- tens järnvägar som underingenjör vid V distr. maskin- avd. 03, maskininspektor vid huvudverkstaden i Notviken 11 och förste maskingenjör därstädes fr. 18. 29

 HARALD WILHELM SVENSSON Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1892 29 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Ingen- jör vid Graham Brothers i Sthlm 14, vid Uppsala mek. verkst. & snickerifabriksaktieb. 15, vid Värmetekniska byrån i Göteborg 16, vid Södra Sveriges ångpanneför- ening i Malmö 17—19 samt vid Mellersta o. norra Sveriges ångpanneförening i Stockholm fr. 20. K. Y. HÅKAN SVENSSON Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1902 26 / 10 . Elev vid Tekn^ gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Anst. vid Örebro kem. tekn. fabrik. KARL IVAR SVENSSON Kapten, Karlstad. — F. i Visnum, Värmlands län, 1885 23 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02 ; avg.-ex. fr. K. 05 ; reservofficersex. vid Karlberg 08. Kemist vid Bångbro järnverk 06 — 16 samt hytt- o. stålverksingenjör

därst. 17 — 18; hyttingenjör vid Högfors bruk 19 — 20, i militär tjänst vid Värmlands regemente fr. 21. Underlöjtnant vid Kungl. Värmlands regemente 09, löjtnant 13 och kapten därst. fr. 24. NEINHARD ALGOT FABIAN SVENSSON Tekn. stud., Örebro. — F. i Veinge, Hallands län, 1899 25 / 3 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22. Anst. vid Malmö stads elektricitetsverk som kontorsbiträde 18 — 19 och praktiserat därst. 19 — 22 samt under somrarna 23 o. 24. SVEN VIKTOR SVENSSON Ingenjör, Mackmyra. — F. i Ovansjö, Gävleb. län, 1888 6 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. K. 13. Anst. vid Storviks sulfitfabrik 04 — 10; ritare hos ingenjör M. Hansson i Sthlm 13, vid Långeds aktieb. 13, vid Forssa bruk 14 och vid A.-B. Elevator i Järva 14 — 16; ingenjör vid Mackmyra sulfitaktiebolag fr. 16.

 PER ALFRED SÄTTERSTRÖM Ingenjör, Sundsvall. — F. i Stora Tuna, Kopparb. län, 1885 "/u. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05. Montör vid Motala ströms kraftaktiebolag, vid Allm. svenska elektr. aktieb. och vid El. aktieb. A. E. G. 05—07; ingenjör vid Kraftaktieb. Gullspång— Munkfors 07—09; chef för Lidköpings stads gas- o. elektricitetsverk 10—18; driftsingenjör vid Svenska kullagerfabriken i Göteborg 18—20; chef för Sundsvalls stads gas- o. elektri- citetsverk fr. 20. JOHAN DAVID SÖDER Ingenjör, Sandviken. — F. i S:t Illian, Västm. län, 1886 16 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03 ; avg.-ex. fr. K. 06. Ritare vid A.-B. Nordiska artilleriverkst. i Finspång 07—10; konstruktör hos Julian Kennedy, Sahlin & Co. i Bryssel 10 — 14 och vid Sandvikens järnverks aktieb. 14 — 17, offertingenjör å transportöravdelningen vid Sandvikens järnverks aktieb. fr. 17. KARL GUSTAV RAGNAR SÖDERBERG Ingenjör, Schebo Bruk. — F. i Ununge, Stockholms län, 1903 18 / 1± . Realskolex. 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Anst. vid Holmens bruks- & fabriks aktieb. i Hallstavik. GUSTAV ADOLF LAURENTIUS SÖDERHELL Ingenjör, Stockholm — F. i Gävle 1898 3 /i. Realskol- examen 15; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. K. 19. Studieresa i Tyskland o. Österrike 22—24. Ingenjör vid Lars Monténs såp-, ljus- o tvålfabriker i Sthlm 19 — 22; assistent vid doktor J. Davidsohns labora- torium för fett o. olja i Berlin 22; anst. vid tvålfabriken Reda i Velten bei Berlin s. år; ingenjör vid Sthlms bryg- geriers centrallaboratorium i Mimenens bryggeri 23 ; driftsingenjör vid A.-B. Flenriksborgs fetthärdningsfabrik i Sthlm fr. 24. CARL GUSTAF DANIEL SÖDERQUIST Civilingenjör, Örebro. — F. i Östra Stenby, Östergöt- lands län, 1894 18 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. K. 13; elev vid Tekn. högskolan 15; avg.- ex. fr. E. 19. Anst. vid Nya förenade elektr. aktieb. i Ludvika, vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås; konsulterande verksamhet.

 EMIL VICTOR SÖDERSTRÖM Direktör, Gävle. — F. i Stigtomta, Södermanlands län, 1870 10 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 86; avg.-ex. fr. M. 89. Bruksbokhållare vid Näfveqvarns bruk i^Näfve- qvarn 89—96, ingenjör hos Skoglund & Olson i Gävle samt delägare i samma firma fr. 97; verkst. direktör i A.-B. Skoglund & Olson fr. 14. ERIK ALFRED SÖDERSTRÖM Verkstadsingenjör, Hallstahammar. — F. i Älvkarleby, Uppsala län, 1877 ^/i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. M. 99. Ingenjör vid Anderssons mek. sten- hugger iaktieb. i Sthlm 99—01; anst. vid Ericsson & Kjell- ströms stenhuggeri, Kartongaktieb., Luth & Roséns elektr. aktieb. o. vid Lesjöfors aktieb. 01—05; verkstadsingenjör vid Bultfabriksaktieb. i Hallstahammar fr. 05. GERHARD SÖDERSTRÖM Ingenjör, Högsby. — F. i Bredsätra, Kalmar län, 1890 i0 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Distributionsingenjör vid Finsjö Kraftaktieb. i Oskars- hamn 19; elektrisk installatör i norra delen av Kalmar län som representant för Nya Luth & Roséns elektr. aktieb. fr. 21. SVEN CARL TAGE SÖDERVALL Ingenjör, Brefvens Bruk. — F. Asker, Örebro län, 1900 19 /io. Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 11— 16; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Ritare vid Brefvens bruk, Kilsmo, 19—24; anst. vid A.-B. Finshyttan fr. 24. AXEL GUSTAF VILHELM SÖRBOM Ingenjör, Kiruna. — F. i Bräcke, Jämtlands län, 1898 2 j ± . Elev vid Högre allm. läroverket i Strängnäs 09—14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Maskinritare vid Luossavaara-Kiirunavaara aktieb. i Malm- berget 17—21 och vid samma bolag i Kiruna fr. 21.

 KARL GUSTAF VILHELM SÖRBOM Ingenjör, Frövi. — F. i Hille, Gävleb. län, 1892 13 / 12 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. K. 13. Elev vid Grycksbo o. Kvarnsvedens pappersbruk 13 — 14; ritare å Gävle stads byggnadskontor 14 o. vid A.-B. St jernf or s-Ställdalen

15; biträdande ingenjör vid Obbola cellulosa aktieb. 16—18; diverse anst. inom träkolsindu- strien dels såsom tekn. ledare och dels som disponent o. tekn. ledare 18—21; ingenjör vid Frövifors bruks aktieb. i Frövi fr. 22. HARALD FRITJOF THAMSTEN Tekn. stud., Örebro. — F. i Luleå 1897 31 /i. Lokomo- tiveldarexamen 19; studier vid Tekn. skolan i Katrine- holm 22; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintek- niska linjen, fr. 22. Anst. vid Statens järnvägars verkstad och maskinavdelning i Boden såsom kontorsvakt, verk- stadsarbetare, e. o. vagn- o. stallkarl, lokomotiveldarlär- ling och e. o. lokomotiveldare 12 — 22. GUSTAV EINAR EMANUEL THANDERZ Ingenjör, Stockholm. — F. i Närkes Kil, Örebro län, 1887 28 / 9 . Elev vid Tekn. skolan 04; avg.-ex. fr. K. 07. Studieresa i Tyskland 13 o. 19. Ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 08 o. vid A.-B. Svenska järn- vägsverkstäderna i Linköping 10; ingenjör hos A. Karl- sons metall- & maskinaktieb. i Sthlm 11—22; lärare o. konsulent samt ledare för mästarekurserna inom mek. o. elektrotekniska yrkesgrenarna i Hantverksinstitutet i Stock- holm fr. 22. EVERT GOTTFRID THELANDER Ingenjör, Örebro. — F. i Motala 1902 %>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Linje- arbetare vid Kungl. telegrafverket i Motala fr. 24. BIRGER THELE Ingenjör, Ensley, Ala., U. S. A. — F. i Stockholm 1899 18 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Provrumsingenjör vid Electric Controller & Mfg. Co., Cleveland, Ohio, U. S. A., 20; ritare vid City Ice & Fuel Co., Cleveland, Ohio, 21 ; ingenjör vid Tennessee Coal, Iron & Railroad Co., Birmingham, Ala, U. S. A., fr. 22.

 RAGNAR THELE Ingenjör, Ensley, Ala., U. S. A. — F. i Stockholm 1898 9 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 21. Anst. vid S. G. Westins elektr. byrå i Älvsjö 21—24 och vid Tennessee Coal, Iron & Railroad Co., i Ensley, Ala., U. S. A., fr. 24. OSCAR ALBIN THELIN Torpedingenjör, Horten, Norge. — F. i Örebro 1877 7 I±±. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. M. 98; civilt jänstexamen, United States Navy Department, Washington, D. C, 04. Ritkontorspraktik i Chicago, U. S. A., 99 — 04; konstruktör vid United States Naval Torpedo Works, Newport, R. L, 04—09; avdelnings- ingenjör vid The Submarine Boat Corporation, New Lon- don, Conn., U. S. A., 09—15; torpedingenjör i norska marinen, Hortens örlogsvarv, fr. 15. HILDING GUSTAF THIM Ingenjör, Chicago, 111., U. S. A. — F. i Arvika 1897 24 /i2- Realskolex. 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Anst. vid Luossavaara-Kiirunavaara ak- tieb. 19 — 23 o. vid Western Electric Co., Chicago, 111., U. S. A. fr. 24. ARON VILHELM THORSÉN Ingenjör, Västerås. — F. i Värsås, Skarab. län, 1897 10 / 6 . Realskolex. 16; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 20; anst. vid patentbyrå i Sthlm o. vid bygg- nadsfirma i Örebro 21 — 22; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 23 — 24. OLLE EMANUEL THUNELL Ingenjör, Linköping. — F. i Köping 1897 5 / 6 . Real- skolex. 13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Ritare vid Köpings mek. verkst. 13 — 15; prak- tiserat under sommarferierna å nämnda verkstad o. vid Stockholm — Västerås — Bergslagernas järnväg i Västerås 16 — 18; ingenjör vid A.-B. Svenska järnvägsverkstäderna i Linköping 19 och vid Arméns flygverkstäder å Malm- slätt fr. 20.

 STEN ELIAS THUNQVIST ^ Ingenjör, Stockholm. — F. i Oskarshamn 1899 22 /n- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21; studier i elektroteknik vid Tekn. högskolan i Berlin 22. Konstruktör vid Siemens-Schuckert-Werke i Berlin 22— 23; ingenjör vid El. aktieb. Siemens-Schuckert i Sthlm fr. 24. JOSEF EINAR THURESON Ingenjör, Stockholm. — F. i Västra Stenby, Östergöt- lands län, 1892 31 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Elev vid Motala verkstads nya aktieb. 16; extra ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 17; ritare vid Svenska kullagerfabriken i Katrineholm 18; konstruktör vid Nya aktieb. Galco i Stockholm fr. 19. THURE HENRIK THURESSON Ingenjör, Ludvika. — F. i Hammar, Örebro län, 1894 14 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 20. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb., å Ludvikaver- ken, fr. 20. CARL WILHELM TIDESTRÖM Överingenjör, Ockelbo. — F. i Skinnskatteberg, Väst- manlands län, 1874 10 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. K. 92; studier vid Bergsskolan i Filip- stad 96 — 97. Studieresa (Järnkontorets stipendium) i U. S. A. 00 — 01. Elev vid Riddarhytte bruk 92; bokhål- lare vid Billsjö bruk 93; smidesmästare o. bokförare vid Larsbo bruk 94; bitr. ingenjör för hytta, bessemer, martin o. valsverk vid Hagfors järnverk 97;

överingenjör för Kop- parbergs och Hofors Sågverksaktieb :s järnverk fr. 03. GUSTAV ALBIN TILLING Ingenjör, Enköping. — F. i Sala 1898 8 / 5 . Realskolex. i Enköping 15; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Praktiserat å A.-B. Enköpings verkstäder 15 — 16; anst. å motorfabrik 21 — 23; ingenjör vid A.-B. Enköpings verkstäder fr. 23.

 EVALD GÖSTA TIMANDER Fabrikör, Orsa. — F. i Orsa, Kopparbergs län, 1900 3 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Delägare i och anställd vid Orsa sågbågsfabrik från o. med 22, egen mekanisk verkstad i Orsa fr. 23. SIGURD TINNERSTEDT Ingenjör, Linköping. — F. i Ingatorp, Jönköpings län, 1885 16 8 /. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09; avg.-ex. fr. E. vid Tekn. högskolan i Darm- stadt 13. Studieresor i Tyskland, Schweiz, Österrike o. Italien 21 med stipendium från Tekn. högskolan i Stock- holm. Beräkningsingenjör vid Allmänna svenska elektriska aktiebol. i Västerås 14; byråassistent vid Trollhätte kraft- verk 16; föreståndare för Linköpings elektricitetsverk fr. 19. Inspektör för hissar o. biografer inom Linköping stad. Medlem i Fysiska samfundet o. Svenska teknologför- eningen. BERNHARD NICODEMUS TROEIN Ingenjör, Kristianstad. — F. i Gävle 1878 Ve- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. M. 97. Filare vid A.-B. Gefle verkstäder o. ritare vid A.-B. Södertälje verkstäder 97 — 01 ; vistades i U. S. A. 01 — 04 med anst. som ritare vid American Arms Co. i Bridgeport o. vid Winchester Repeating Arms Co. i New Haven samt som ingenjörsassistent vid Pullman Car Works; ritkontors- chef vid A.-B. Södertälje verkstäder 04 — 05 o. vid Wag- gonfabriken i Arlöf 05 — 13; verkstadsingenjör vid Halm- stads nya verkstadsaktieb. 13 — 16 o. vid Waggonfabriken i Arlöf 16 — 23 ; disponent vid Ljunggrens verkstadsaktieb. i Kristianstad fr. 23. ANDERS TROIVE Ingenjör, Östersund. — F. i Segerstad, Gävleb. län, 1894 21 l±. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13 ; avg.-ex. fr. E. 16. Anst. som hjälpmontör 16; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb., Ludvikaverken, 17 och ingenjör vid Öster- sunds elektr. aktieb. fr. 18. KARL HERMAN VALLENTIN TRÅNG Ingenjör, Åmål. — F. i Ludvika 1902 28 / 4 . Realskolex. 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Praktiserat vid Vagn- o. maskinfabriken i Falun 23 — 24 ; elev vid Bergslagernas järnvägars praktiska arbets- ledarkurs i Åmål 24.

 VIKTOR TYDÉN Ingenjör, Uppsala. — F. i Ljung, Östergötlands län, 1895 22 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 20; Meisterprufung fur das Photografenhandwerk 24. Praktiserat å olika verkstäder 11 — 16; anst. på stads- ingenjörskontoret i Falun 16, vid A. -B. Furnos i Sthlm 20 — 21 samt hos hovfotograf Vätte, Weimar, Tyskland, fr. 22. ÅKE TYDÉN Tekn. stud., Örebro. — F. i Jukkasjärvi, Norrbottens län, 1900 31 / 8 . Mog.-ex. i Luleå 19; elev vid Tekn. gymna- siet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 23. GUSTAV ERNFRID TÖRNBLOM Ingenjör, Västerås, — F. i Tunaberg, Södermanlands län, 1889 18 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E, 19. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. :s rit- kontor i Västerås 05 — 14; konstruktör vid Södertälje verkstäder 15 — 16; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. :s avd. för elektr. motorvagnar o. lokomotiv (spe- ciellt Dieselektr. motorvagnar) i Västerås fr. 19. JOHN FREDRIK VERNER TÖRNELL Ingenjör, Norrköping. — F. i Hvetlanda, Jönköpings län, 1895 17 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.- ex. fr. M. 18. Anst. vid Holmens bruks- o. fabriks aktie- bolag 18 — 19 o. praktiserat vid samma bolag 20; innehar egen firma i Norrköping fr. 21. JOHAN CHARLES TÖRNWALL Ingenjör, Sandviken. F. i Kristinehamn i£ 2 /l: Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.ex. fr. M. 17. Anst. vid Karlstads mek. verkst. aktieb. i Karlstad 17 och vid Sandvikens järnverks aktieb. fr. 18.

 ROBERT UDDEN Ingenjör, Hagfors. — F. i Tyngsjö, Kopparb. län, [895 29 / 10 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Ingenjör vid Uddeholms aktieb:s elektriska av- delning, driftkontoret i Hagfors, fr. 20. ALBERT ERLAND UGGLA Direktör, R. V. O., Linköping. — F. i Gillberga, Värm- lands län, 1875 29 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. M. 97. Studieresa i U. S. A. 01—03. Ritare o. konstruktör vid in- o. utländska verkstäder 97—03 ; överingenjör vid Södertälje verkstäder 03—07; verkst. direktör vid A.-B. Svenska järnvägsverkstäderna i Linkö- ping fr. 07 och samtidigt verkst. direktör vid Linköpings armatur- & metallfabr. aktieb. fr. 15. Ordf. i direktionen för Kinda kanalverk. Styrelseled. i Boxholms aktieb., i A.-B. Förenade tegelbruken o. i Sveriges maskinindustri- förening.

Ledamot i centralstyr. för Östergötl. ensk. bank. CARL FREDRIK ALBERTSSON UGGLA Ingenjör, Nyvång. — F. i Röö, Stockholms län, 1886 3i /7. Elev vid Tekn. skolan i Örebro, avg.-ex. fr. K. 07; studier vid Techn. Hochschule i Dresden 08 — 09. Studie- resor i Tyskland 16 o. 20. Verkställande direktör för A.-B. Polen i Boden 09 — 12; offertingenjör vid El. aktieb. Siemens — Schuckert i Sthlm 14 och ingenjör vid Höga- näs — Billesholms aktieb. fr. 16. Ordförande i Västra Bro- by valdistrikt. Erhållit Pr. R. Be. M. och Ö. R. ht. 2 kl. CARL JOHAN UGGLA Överingenjör, Linköping. — F. i Arvika landsförs., Värmlands län, 1879 1 I ±2 . Elev vid Tekn. skolan i Öre- bro 96; avg.-ex. fr. K. 99; studier vid Tekn. högskolan 00 — 01 ; avg.-ex. fr. Bergsskolan i Filipstad 03. Ingenjör vid Södertälje verkstäder 01 — 02 o. 04 — 07; ingenjör vid A.-B. Svenska järnvägs verkstäder na i Linköping 07 och överingenjör därst. fr. 15. Konsulterande vid Linköpings armatur o. metallfabrik fr. 15. Inspektor för Linköpings stads lärlings o. yrkesskolor samt för Ljungstedtska sko- lan. Innehaft div. kommunala förtroendeuppdrag. RAGNAR ULRIKSON Tekn. stud., Örebro. — F. i. Nora 1904 29 / 9 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, merkantilt-tekniska linjen, fr. 22.

 OTTO UNDÉN Ingenjör, Gössäter. — F. i Kristinehamn 1857 24 /i- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 72; avg.-ex. 75; Nivellör vid Statens järnvägar 76—79; assistent hos handelskemisten A. W. Cronquist o. samtidigt elev vid Högskolan i Stock- 79—80; kemist vid Ronneby hälsobrunns aktieb. 80; ingenjör vid Klarafors trämassefabriker i Kil 85; före- ståndare för Torsby trämassefabrik 88 o. för Ätrafors trämassefabrik 92; disponent för Gössäters bruks aktieb. 94—99; ägare av O. Undéns stenhuggeri o. kalkbruk fr. 99. LARS MARTIN UNGER Agronom, Torpunga pr Östertibble. — F. i Torpa, Väst- manlands län, 1876 19 / 1± . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92; avg.-ex. fr. M. 95; avg.-ex. fr. Ultuna lantbruksinsti- tut 99. Lärare vid Kalmar läns lantbruksskola i Borgholm 99 — 00; innehar eget jordbruk fr 00. NILS WILHELM WAHLMAN Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1890 7 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Studie- resa i U. S. A. 16 — 18. Konsulterande ingenjör vid ingenjör Hugo Theorells konstruktionsbyrå för värme- o. sanitets- anläggningar m. m. i Sthlm fr. 12. B. HILDING WAHLSTEDT Tekn. stud. Örebro. — F. i Näsby, Örebro län, 1905 28 l 12 . Avg.-ex. fr. Högre folkskolan i Örebro 22 o. realskolex. i Örebro s. år; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, ma- skintekniska linjen, fr. 22. GÖSTA WAHLSTEN Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1893 29 /i . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Ingen- jör vid Nya förenade elektr. aktieb. i Ludvika 16, vid A.-B. L. M. Ericsson & C:o i Sthlm 17 samt vid A.-B. Ljungströms Ängturbin fr. 18.

 OLOF AUGUST WAHLSTÉN f. d. Bruksförvaltare, Stockholm. — F. i Nyed, Värm- lands län, 1845 20 /i 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 61; avg.-ex. 64. Bokhållare på Kloten, Riddarhyttan o. Giss- larbo 64—74; förvaltare vid Gisslarbo bruk 74— 98 och därefter bosatt i Stockholm. ERIC EMANUEL WAHLSTRÖM Ingenjör, Nässjö. — F. i Gusum, Ringarum, Österg. län, 1899 8 / 5 . Elev vid Bergslagernas verkmästare & tek- nikerskola 17; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. Praktiseerat vid Nya aktieb. Eos i Nässjö 14 o. vid A.-B. Lindens hemmaskiner 16 samt vid A.-B. Nässjö elektr. byrå 18—21. GUSTAF HERBERT EMANUEL WALL Ingenjör, Stockholm. — F. i Norra Solberga, Jönk. län, 1899 16 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. B. 19. Studieresa i U. S. A. fr. 23. Praktiserat vid Statens järnvägar, bangårdsombyggnaden i Nässjö, 15 — 16; anst. vid Statens järnvägars 4 / 5 bansektion i Örebro 19 — 20 o. hos Major Insulander, mellersta väg- o. vatten- byggnadsdistriktet, Sthlm, 21 — 23. ARVID JULIUS WALLENIUS Ingenjör, Hälsingborg. — F. i Fredsberg, Skarab. län, 1890 29 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15 ; avg.-ex. fr. E. 18. Ingenjör vid Norrlands elektriska byrå i Gävle 18; besiktningsingenjör vid Hälsingborgs stads elektri- citetsverk fr. 19. Lärare vid Hälsingborgs stads fortsätt- ningsskola. GUSTAF GILBERT WALLENIUS Maskiningenjör, Västerås. — F. i Fagre, Skarab. län, 1882 14 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. K. 07. Järnarbetare vid Nora gjuteri- o. mek. verkst. 97 — 01 ; montör o. maskinist vid Nora stads elektricitets- verk 01 — 04; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 07; kontrollant vid Statens kraftverk i Troll- hättan 09; anst. vid Stockholm— Västerås — Bergslagens järnvägar som ritare 10, under ingenjör 11, verkstads- ingenjör 14 och maskiningenjör fr. 18.

 KARL WALLENTIN Ingenjör, Mariestad. — F. i Nora s:n,

Örebro län, 1877 4 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. B. 07. Anst. hos ingenjörs- o. byggnadsfirman Carl E. Jan- son & C:o i Lindesberg som ritare 07 — 10; verkställande direktör i A. -B. Carl E. Janson & C:o i Lindesberg 16 — 22. CARL PHILIP WALLIN Ingenjör, Huddinge. — F. i Västra Vingåker, Söderm. län, 1892 20 / 3 . Elev under 6 år i elementarläroverk; elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. M. 10. Studie- resa med statsunderstöd i U. S. A. 19 — 23. Anst. vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 10 — 19; konstruk- tör vid Sperry Gyroscope Co., Brooklyn, N. Y., 19; verk- tygskonstruktör vid The Warner & Swasey Co., Cleveland, Ohio, 19 samt vid The Eaton Axle Co. i Cleveland, Ohio 20; verktygs- o. maskinkonstruktör vid The Timken Roller Bearing Co., Canton, Ohio, U. S. A., fr. 21. TORE WALLIN Ingenjör, Midland, Pa., U. S. A. — F. i Örebro 190 1 1 / 9 . Realskolex. 17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. K. 20. Ritare vid Strömnäs järnverks aktieb. i Degerfors 20 — 23 och vid Pittsburgh Crucible Steel Co., Midland, Pa., U. S. A., fr. 23. JOHN ADALBERT WALLMARK Ingenjör, Bengtsfors. — F. i Karlstad 1902 20 / 3 . Real- skolex. i Örebro 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 ; avg.-ex. fr. K. 24. JOHAN GUNNAR WALLNY Civilingenjör, Landskrona. — F. i Själevads förs., Väster norrlands län, 1894 2 I ±2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. K. 14; avg.-ex. fr. Tekn. hög- skolan 23. Kemist vid Konstgödningsfabriks aktieb. i Landkrona 16 — 19 och ingenjör därstädes fr. 24.

 GUNNAR WALLQUIST Bergsingenjör, Österbybruk. — F. i Steneby, Älvsb. län, 1894 4 /ö. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. K. 13 ; elev vid Tekn. högskolan 13 ; avg.-ex. fr. B. 17. Studieresor i U. S. A., Canada o. England 24. Anst. vid Smedjebackens valsverks aktiebis nybyggnader i Smedje- backen 17; valsverkstekniska arbeten i Sthlm 19; vals- verksingenjör och föreståndare för Gimo— Österby bruks aktiebis valsverks- o. kraftanläggningar vid Österbybruk fr. 20. ARVID HUGO WALLQVIST Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1903 19 / 2 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Ritare vid Örebro stads elektricitetsverk fr. 24. EFRAIM (EFFE) KARL ERIK WANGSTRÖM Ingenjör, Örebro. — F. i Skönsmon, Västernorrlands län, 1898 14 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. K. 19. Studieresa i Tyskland 22. Driftsingenjör vid A.-B. Marks kolugn i Mora — Noret 19; anst. hos Thures- son & Mörch i Sundsvall 21 ; praktiserande kemist vid Chromolwerke i Berlin 22, delägare i Lacking-fabriken i Örebro fr. 23. SVEN VASELL Ingenjör, Alby. — F. i Garpenberg, Kopparb. län, 1898 14 /n. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. K. 20. Kemist vid Stockholms superfosfatfabriks aktiebolags filial Månsbo 15—17 o. 20—21, vid filialen Ljunga verk 22; laboratorieföreståndare vid Alby karbidfabrik fr. 22. HENRI FRANCIS VASSEUR Ingenjör, Bergedorfer bei Hamburg, Tyskland. — F. i Danderyd, Stockholms län, 1892 10 / 5 . Elev vid Tekn. sko- lan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Studieresa i Tysk- land 13 — 14. Konstruktör vid A.-B. Pump-Separator i Sthlm 16; driftsingenjör vid Bergedorfer — Eisenwerk A. G., Bergedorf bei Hamburg fr. 17.

 SVEN H. WEDBERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1887 9 / 2 . Studier vid Högre allm. läroverket i Örebro 96 — 01; elev vid Tekn. skolan i Örebro 01 ; avg. ex. fr. M. 04. Studieresa i U. S. A. 10 — 14. Ritare vid A.-B. Magnet och vid För- enade elektr. aktieb. i Ludvika 04 — 10; ingenjör vid A.-B. Elevator i Ulriksdal 14, vid Jungnerbolaget i Oskarshamn 17 samt vid Graham Brothers aktieb. i Sthlm fr. 18. BENGT EMANUEL WEINBERG Ingenjör, Borlänge. — F. i Stora Tuna, Kopparb. län, 1900 24 / 6 . Realskolex. 17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Praktiserat inom olika avdelningar vid Stora Kopparbergs Bergslags aktieb. fr. 21. BIRGER ALBERT WELANDER Ingenjör, Falkenberg. — F. i Motala 1897 3 / 6 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. KARL ERNST SVEN HJALMAR WELANDER Ingenjör, Wellington, Somerset, England. — F. i Öre- bro 1886 10 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. K. 07; studier vid Chalmers tekn. inst. 07 — 09. Studie- resor i England o. Frankrike 18 — 20. Elev vid Allm. sven- ska elektr. aktieb. i Västerås 09 — 11; ingenjör å beräk- ningsavd. för likströmsmaskiner vid The British Thomson Houston Co. Ltd. Rugby, England, 11 — 18; lärare i ma- tematik, fysik o. kemi vid King Edward VI School, Tot- nes, Devonshire, England 20 — 23; lärare i ingenjörsveten- skap, fysik o. matematik vid Wellington School, Welling- ton, ^omerset, England, fr. 23. JONAS WENG Skogsförvaltare, Malung. — F. i Söderala, Gävleb. län, 1866 22 /i 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 86;

avg.-ex. fr. M. 89. Utfört sågverkskonstruktioner vid Söderhamns mek. verkstad 89, skogsvärderingar för Forshaga aktieb. 90 samt skogsdelningar och arkiv för Korsnäs sågverks aktieb. 93 — 98; förvaltare vid A.-B. Mölnbacka — Trysil för bolagets skogar i Dalarna, norra Värmland, Trysil och Rendalen i Norge 98 — 03; värderingsman för Ladoga kom- paniet m. fl. 03 — 04; skogsförvaltare vid Uddeholms aktie- bolag fr. 04. Syssloman och ortsombud inom Kopparbergs län för Klarelfvens flottningsförening fr. 04.

 OLOF SIMON WENNBERG Ingenjör, Karlstad. — F. i Karlstad 1879 5 /i. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. M. 99. Studieresa 1 U. S. A. 02—04. Ritare vid Sthlms patentbyrå 99; rita- re o. biträdande verkstadsingenjör vid Klosters aktieb. 00; verkstadsingenjör vid A.-B. C. J. Wennbergs mek. verkst. i Karlstad 04 samt delägare, styrelseledamot o. verkstadschef därst. fr. 06. Led. i taxerings-, löne- och byggnadsnämnd, samt stadsrevisor i Karlstad. Huvudman o. styr.-led. i Karlstads sparbank. IVAN EUGEN WENNERLUND Byggnadsingenjör, Örebro. — F. i Asker, Örebro län, 1885 14 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. B. 07. Ritare vid Yxhults stenhuggeriaktieb. 07; bygg- nadsingenjör vid A.-B. Jakobson & Eriksson i Umeå 09; ritkontorschef vid A.-B. Larma Kalksten i Hidingebro 12; konstruktör vid Oxelösunds järnverks aktieb. 13; bygg- nadsingenjör vid Heroults Elektriska Stål i Ätrafors 17; affärsverksamhet i Örebro fr. 18. NILS EINAR WENNERSTRÖM Ingenjör, Kiruna. — F. i Gellivare 1890 31 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11. Studieresa i Tyskland 24. Kemist vid Luossavaara-Kiirunavaara aktieb. i Malmberget 11— 14 o. föreståndare för laborato- riet därst. 14—22; kemist vid samma bolag i Kiruna fr. 22. KARL EDVIN WERNER Ingenjör, Kolsva. — F. i Nora 1878 8 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. M. 05. Ritare vid Kohls- wa järnverks aktieb. i Kolsva 05; ingenjör o. förestån- dare för ritkontor o. byggnader fr. 10 samt fr. 13 även för den elektriska avdelningen vid samma bolag.

 CARL MELCHIOR WERNSTEDT Arkitekt, Professor, Göteborg. — F. i Strängnäs 1886 29 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg. -ex. fr. B. 06; avg.-ex. fr. Chalmers tekn. inst. 09, vid Kungl. konst- akademien 09—10; arkitektstud. under ledn. av arkitek- terna Bergsten, Tengbom, Westman o. Österberg 10 — 13. Studieresor i Finland 09; i Tyskland, Holland, Belgien, Frankrike, Spanien, Marocko, Algeriet, Tunis och Italien m. fl. länder 13 — 16; i England o. Frankrike 21 samt i Italien 23. Uppmätning av Strängnäs domkyrka för Kungl. bygggnadsstyrelsens räkning 07 — 10 o. 11 — 12; ritare hos arkitekt R. Östberg i Sthlm 12 — 13; anst. hos Sthlms stads stadshusnämnd 16 — 21; arkitekt i Kungl. byggnads- styrelsen fr. 21 ; professor vid Chalmers tekn. institut fr. 23. AUGUST EMANUEL WERNSTRÖM Ingenjör, Arbrå. — F. i Arbrå, Gävleb. län, 1889 2 / 12 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. K. 14. Gjuteriinstruktör vid A.-B. Skara gjuterier 14; gjuteri- ingenjör vid A.-B. Öfverrums bruk 16; Stöperiingenjör vid A. Gulowsen A.-S. i Kristiania 17 och vid Ire Jsern- & Metalstöperi, Norge, 19 — 21 ; ingenjör vid A.-B. Arbrå kraftverk i Arbrå fr. 22. FRANS OSKAR WERNSTRÖM Ingenjör, Verkstadschef, Sundsvall. — F. i Arbrå, Gäv- leb. län, 1892 1 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.- ex. fr. M. 12. Konstruktör hos Ad, Ungers industriaktieb. i Lottefors 12 samt vid J. & C. G. Bolinders verkstäder i Stockholm 15; ingenjör vid Sunds bruks verkstäder o. slip i Sundsvall 16 samt ingenjör o. verkstadschef därst. fr. 18. GUNNAR WESSLÉN Diplomingenjör, Enskede, Stockholm. — F. i Leufsta Bruk, Uppsala län, 1882 25 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Öre- bro 98; avg.-ex. fr. M. 01; elev vid Techn. Hochschule i Karlsruhe 05; kand.-ex. 09 o. Akad. Schlusspruf. därst. 10. Ritare vid Luth & Roséns elektr. aktieb. 02 — 05, appa- ratkonstruktör i Ludvika 10; provrums- o. montageingen- jör hos A. G. Brown Boveri i Mannheim 11 — 16; chef för provrummet vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm fr. 16.

 HANS GÖSTA HARRY WESSLUND Tekn. stud., Stockholm. — F. i Stockholm 1900 19 / 2 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska lin- jen, fr. 22. Anst. vid A.-B. Frank Hirschs maskinfabrik i Sthlm 14; ritare vid Sv. aktieb. Gasaccumulator i Sthlm 16; konstruktör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 18 och vid Sthlm stads elektricitetsverk 20 — 22. RAGNAR WESSTRÖM Direktör, Rotebro. — F. i Nora 1897 1 ja- Mog.-ex. 17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 19; studier vid Stockholms handelshögskola 19 — 21. Studie- resor i Danmark o. Norge 18; i Tyskland, Österrike, Schweiz o. Italien 22, i Holland o. Finland 23 samt i Danmark 24. Direktörsassistent i A.-B. Alfr. Wesströms

verktygsfabrik i Rotebro 23 och verkställande direktör i nämnda bolag fr. 24. OSCAR SIVERT WESTBERG Förrådsintendent, Västerås. — F. i Bollnäs, Gävleb. län, 1883 V10. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. B. 05. Anst. vid Stockholm — Västerås — Bergslagens järnvägar i Västerås som extra underingenjör vid maskin- avd. 06, underingenjör 08, förrådsförvaltare 10 och för- rådsintendent därst. fr. 21. JOHN HENRY WESTERBERG Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1901 13 /io- Elev vid Tekn. gymnasiet 20; avg.-ex. fr. M. 23. Tillfällig anst. vid Statens järnvägars impregneringsverk. NILS HALVAR WESTERBERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1892 5 /" 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11. Studieresor i England, Holland o. Tyskland 24. Anst. vid Statens järnvägar som extra ritare vid centralverkstaden i Örebro 11 o. vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå s. år, e. o. ritare 12 o. ritare 15, underingenjör 18 och konstruktör därst. fr. 20. Lärare vid Statens järnvägars undervisnings- kurser för banmästare o. kontorsbiträden 18 — 19.

 HAGAR DANIEL EFRAIM WESTERLUND Ingenjör, Nyland. — F. i Ytterlännäs, Västernorrlands lan, 1900 28 / 4 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. K. 23. Anst. vid Säfströms verkstäder i Ny- land fr. 24. KLAS GUSTAV WESTERLUND Ingenjör, Stockholm. — F. i Säter 1889 7 / 7 - Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. B. 08. Lärare i matematik, fysik o. kemi vid Säters samskola 08—10 o. samtidigt byggnadselev vid Säters hospitalsbyggnader; ri- tare hos ingenjör S. Karlsson i Sthlm vid Midsommar- kransens nybyggnader 10; anst. vid Sthlms stads elektri- citetsverks nybyggnadsavd. o. hos arkitekt Axel Bergman 1 Sthlm 11; resande för A.-B. Continental skrivmaskins- affär i Sthlm 13; chef för A.-B. Continental skrivmaskins- affär i Göteborg 16; chef för A.-B. K. Gustav Westerhmd, maskinaffär, i Göteborg 20; chef för maskinavd. vid Åt- vidabergs utställning i Örebro 24 o. för maskinavd. vid samma firmas utställning i Sthlm fr. 25. CARL ALBERT WESTMAN Ingenjör, Malmö. — F. i Björksta, Västm. län, 1890 6 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 13; vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 16 vid Elektr. aktieb. Volta i Sthlm 18 samt vid Södra Sveriges ångpanneförening i Malmö fr. 20. YNGVE FREDRIK MARTIN WESTMAN Ingenjör, Katrineholm. — F. i Bollnäs, Gävleborgs län, 1893 25 /ii- Realskolex. 10; elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Konstruktör vid Grönkvists mek. verkst. 1 Katrineholm 14 o. vid A.-B. Svenska kullager- fabriken i Katrineholm 17 samt ritkontorschef därst. fr. OLOF HENNING WESTRIN Ingenjör, Valby, Köpenhamn. — F. i Bjurkärn, Värm- lands län, 1886 31 / 8 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06 ; specialkurs i pappersindustri vid Techn. Gewerbe Mus. i Wien 11 — 12. Studieresa i Österrike 12. Anst. vid mekaniska verkstäder i Kristinehamn o. Udde- valla 06 — 09; praktiserat vid Vargöns aktieb. 10 — 11; pappersmästare vid Örebro pappersbruk 12; anst. vid A.-B. Klippans finpappersbruk 15 q. vid A.-B. Svensk Papp i Sundsvall 17; ingenjör o. föreståndare vid Valby Papir fabrik, Köpenhamn, fr. 18.

 THORSTEN ERIK WETTEL Ingenjör, Fellingsbro. — F. i Göteborg 1889 9 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. K. 09. Studier av pappersteknik vid Städtisches Friedrich — Polytechni- cum Cöthen/Anhalt, Tyskland, 10; elev vid Farbwerke vorm. Meister Lucius & Briining, Höchst a/M., 10. Anst. vid Statens järnvägar å centralverkstadens ritkontor i Örebro 07 o. 09 samt vid Frövifors bruks aktieb. i Frövi 11; kemist o. ritare vid Örebro pappersbruk 11 — 13; in- genjör vid Altdamm — Stahlhammer Holzzellstoff- und Papierindustrie A. G. i Altdamm bei Stettin 13 — 14; ingenjör vid Oppboga aktieb., Fellingsbro, fr. 14. EINAR WIBELL Disponent, Nora. — F. i Stockholm 1886 15 /n. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06. Studieresor i U. S. A. 11 — 12. Ritare hos ingenjörsfirman Unander & Jonson i Sthlm 06 — 08 samt hos Stockholms stad 08 — 10; anst. vid A.-B. Sågbladsfabriken i Nora fr. 13. GUSTAF PETRUS WIDBECK Lektor, Örebro. — F. i Längnum, Skarab. län, 1886 13 /i . Mog.-ex. i Skara 07; fil. ämbetsex. i Lund 10 o. fil. lic. därst. 14; efterprövning i fil. ämbetsex. 18. Studieresor i Norge, Danmark, Tyskland, Österrike, Schweiz, Frank- rike o. England. Lärare vid Mariannelunds prakt, skola 11 o. 13; vik. adjunkt vid Högre allm. lärov. i Visby 14, vid Uddevalla realskola o. komm. gymnasium 15 o. vid Söderhamns realskola o. komm. gymnasium 16; provar vid Högre latinläroverket i Göteborg 17 o. e. o. lektor vid Eslövs högre samskola s. år; adjunkt vid Högre allm. läroverket i Örebro 18; lektor vid Tekn. skolan o. Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 19. Har från trycket utgivit "För- klaringar till Vapensmeden" och "Engelsk läsebok för tekn. skolor"

samt ett flertal uppsatser o. recensioner i tidskrifter. GUSTAV HELGE VIK ÄNDER Ingenjör, Sandviken. — F. i Öster-Färnebo, Gävleb. län, 1890 8 / 3 . Studier vid Karlskoga praktiska skola 06 — 07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 11. Ritare vid Morgårdshammars mek. verkst. aktieb. 11 o. vid Br ef vens bruk i Kilsmo 12; valsverkskonstruktör vid A.-B. Arboga mek. verkstad 14 — 17; konstruktör vid Sandvikens järnverks aktieb. i Sandviken fr. 18. Lärare i arbetskunskap vid Sandvikens fortsättningsskolor fr. 20. Kommunalfullmäktig fr. 23.

 TORE GEORG WILLIAM WIKELL Ingenjör, Strängnäs. — F. i Hvetlanda, Jönköpings län, 1898 12 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. E. 18. Ingenjör vid Finsjö Kraftaktieb. i Oskarshamn 19— 21; schaktmästare vid Södra Sveriges statsarbetens väg- byggnader i Blekinge 22; anst. vid Stadsingen jörskontoret i Strängnäs fr. 23. WALTER WIKMAN Ingenjör, Stockholm. — F. i Steneby, Älvsborgs län, 1893 22 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. K. 12; elev vid Chalmers inst., avg.-ex. fr. E. 16; re- servofficersex. 17. Resa i Tyskland med studier vid Sie- mens— Schuckert-Werke 21. Ingenjörselev vid Allm. sven- ska elektr. aktieb. i Västerås under 2 år med avgångs- diplom från kursen 18; ingenjör vid samma bolag 18 — 20; ingenjör vid El. aktieb. Siemens— Schuckert i Sthlm fr. 20, Löjtnant i Kungl. Hallands regementes reserv. GÖSTA VILHELM WINBERG Teknolog, Sundbyberg. — F. i Vaxholm 1904 25 / 8 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24; elev vid Tekn. högskolan fr. 24. SVEN WINGQUIST Ingenjör, K. V. O. o. K. N. O., Göteborg. — F. i Kumla, Örebro län, 1876 10 / 12 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91; avg.-ex. fr. M. 94. F. d. överdirektör i A.-B. Svenska kullagerfabriken. Uppfinnare. Ledamot i styrel- serna för Sveriges industriförbund och Sveriges allm. exportförening. Ordförande i styrelsen för A.-B. Bofors. Ledamot i styrelserna för A.-B. Svenska kullagerfabriken, Skandinaviska kreditaktiebol. m. fl. bolag. Ledamot av Ingenjörsvetenskapsakademien. Promoverades till Hono- rary Doctor of Engineering vid 50-års jubileet av Steven Institut of Technology i New York 21. Hedersledamot i Svenska ingenjörsföreningen i Brooklyn m. fl. föreningar. CARL VILHELM HJALMAR WINQVIST Hyttingenjör, Bredsjö. — F. i Nykroppa, Värmlands län, 1884 5 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 00; avg.-ex. fr. K. 03 ; studier vid Bergshögskolan i Stockholm 07—08. Kemist o. ingenjör vid Carlsdahls aktieb. 03—07; ingenjör vid Höganäs — Billesholms centralkontor 09; ingenjör för brikettverk o. transporter vid Hälsingborgs kopparverk 10; driftsingenjör vid Luleå järnverk 11 — 18; hyttingen- jör vid A.-B. Stjernfors— Ställdalen fr. 18.

 ELIS EDVARD WINSTRÖM Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1885 1Q j 1± . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. M. 07. Praktiserat vid Munktells mek. verkst. aktieb. i Eskilstuna 08; ritare vid Telegrafverket 09; underingenjör vid Örebro stads bygg- nadskontor. EDVARD SIXTEN SIXTENSSON WOHLFAHRT Teknolog, Saltsjö-Storängen. — F. i Carlsdahls Bruk, Örebro län, 1899 8 / 12 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. K. 20; elev vid Tekn. högskolan, fackavd. för bergsvetenskap, fr. 21. ISRAEL P. VRÄNG Ingenjör, Huddinge. — F. i Skerike, Västmanl. län, 1874 22 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05. Studieresor med statsunderstöd i Tyskland 06 — 07. Anst. vid mek verkstäder i Örebro 89 — 97 samt som rita- re o. bitr. verkmästare 97 — 00. Anst. vid Statens järn- vägar som extra lokomotiveldare 00, lokomotiveldare 02, extra ritare 07, ritare 08 samt underingenjör vid Kungl. järnvägsstyrelsens maskinbyrå fr. 18. Innehar kommunala o. andra förtroendeuppdrag i Huddinge. ERIK HERBERT VRENNING Ingenjör, Gävle. — F. i Sala 1899 25 A. Realskolex. 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Ritare vid Svenska turbinfabr. aktieb. Ljungström, Fin- spång, 17 — 18; ritare o. konstruktör vid Domnarfvets järnverk 18 — 19; praktiserat som Järnkontorets stipendiat vid Domnarfvets järnverk 19 — 21; ritare o. biträde åt ma- skiningenjören vid Uppsala— Gävle järnväg i Gävle fr. 22. NILS CARL AXEL VULT von STEIJERN Tekn. stud., Jönköping. — F. i Bankeryd, Jönköpings län, 1906 14 /i. Realskolex. 22; elev vid Tekn. gymnasiet, kemiskt tekniska linjen, fr. 22.

 KARL ADOLF WÄSTFELT Ingenjör, Karlskrona. — F. i Karlskrona 1903 30 / 7 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. Anst. som kopist å torpeddepartementet vid Kungl. flottans varv i Karlskrona 18—19 och vid Karlskrona— Växjö järnvägs reparationsverkstad i Karlskrona 20 — 21. NILS YSTRÖM Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1891 5 / 7 .

Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 20. Lärling o. smed vid E. Yströms smidesverkstad i Gävle 06 — 10; filare vid Gefle varf o. verkstäder 11; montör vid Diesels Motorer 12—17; filare vid Luth & Roséns elektr. aktieb. 17—18; provningsingenjör vid Atlas-Diesel 20; anst. vid Rederiaktieb. Nordstjernan 21 o. vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Stockholm fr. 22. HUGO WILHELM ZETTERQVIST Fil. magister, Örebro. — F. i Sköllersta, Örebro län, 1890 31 /i . Fil. ämbetsex. i Uppsala 17. Studieresor i Eng- land 13, i Tyskland, Frankrike o. Italien 21. Extra lärare o. vik. adjunkt vid Högre allm. läroverket i Örebro 14 — 16; extra lärare vid Tekn. skolan o. Tekn. gymnasiet i Örebro 17 — 24. EDGAR CLARENCE ZETTERSTRÖM Ingenjör, Örebro. ^ — F. i Örebro 1897 25 U- Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 ; avg.-ex. fr. M. 24. SVEN OTTO GUSTAF ZICKERMAN Teknolog, Götened. — F. i Brandstad, Malmöhus län, 1904 9 / 3 . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 ; avg.-ex. fr. M. 24; elev vid Tekn. högskolan fr. 24.

 ESKIL VIKTOR SOFOKLES ÅGREN Ingenjör, Kalmar. — F. i Selånger, Västernorrlands län, 1897 22 ls. Realskolex. 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 17. Driftsingenjör o. kemist vid A.-B. Difosfat i Trollhättan 17; driftsingenjör vid A.-B. Före- nade svenska tändsticksfabrikerna, Kalmar fabriken, 19 o. disponentassistent därst. fr. 21. SVEN ERIK ÅGREN Ingenjör, Göteborg. — F. i Oskarshamn 1890 21 /i2. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. B. 12. Anst. som tekniskt biträde hos olika arkitektfirmor i Göteborg 12 — 15; ingenjör å Göteborg stads drätselkammares 2: dra avdelning fr. 16. EINAR ÄKERSTAM Ingenjör, Hudiksvall. — F. i Enånger, Gävleb. län 1893 2 /e. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. K. 16. Studieresor i Danmark 20, i Tyskland o. Österrike 22. Praktiserat vid A.-B. Iggesunds bruks nyanläggningar i Iggesund 16; anst. vid Domnarvets pappersbruk 17, vid Hedemora mek. verkst. & gjuteri 18, vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 20 samt vid A.-B. Kväveindustri i Göteborg s. år. Övergick till affärsverksamhet 22 o. in- nehar egen firma i Hudiksvall. TOR ÅLUND Ingenjör, Göteborg. — F. i Söderby-Karl, Uppsala län, 1891 25 /n. Realskolex. 08; elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Ritare vid Nelsons skandinaviska strumpfabr. i Karlstad 15 o. vid Töreboda gjuteri & mek. verkstad 16; montageingenjör vid Svenska turbinfabriks- aktieb. Ljungström i Finspång 16 — 22; verkmästare vid Nydqvist & Holm i Trollhättan 22 — 24; ingenjör vid Nor- diska kullageraktieb. i Göteborg fr. 25. KARL BERNHARD ÅMAN Ingenjör, Askersund. — F. i Björsäter, Skarab. län, 1875 27 /q. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92; avg.-ex. fr. M. 95. Ritare vid Arvika verkstäder 95; konstruktör vid Adolf Ungers industriaktieb. i Arbrå 97; byggnads- chef vid Lottefors trämassefabrik, såg o. kraftstation 04; verkstadschef vid Askersunds mek. verkst. aktieb. 06 — 09; egen fabriksrörelse samt konsultativ verksamhet 09 — 18; driftsingenjör o. direktörsassistent vid Askersunds mek. verkst. aktieb. fr. 18. Uppfinnare. Automobil- o. ångpan- nebesiktningsman. Kommunala o. andra förtroendeupp- drag i Askersund fr. 06.

 PER ALBERT SIGVARD ÅSANDER Ingenjör, Näs, Sundsvall. — F. i Sundsvall 1904 21 /n. Realskolex. 21; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg. -ex. fr. E. 24. Konstruktör o. ritare vid Skönviks ak- tieb. å driftskontoret för Skönviks kraftverk, Sundsvall, fr. 24. ERIK MARTIN ÅSBRINK Ingenjör, Dannemora. — F. i Valö, Stockholms län, 1900 10 /n. Realskolex. 16; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; av.-ex. fr. K. 19. Studieresa i Tyskland 23. Kemist vid Munkedals aktieb. i Munkedal 19 — 21. KARL HJALMAR ÄSELIUS Ingenjör, Fagersta. — F. i Forsbacka, Gävleborgs län, J&93 1 /2- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. K. 12. Ritare vid Forsbacka järnverks aktieb. 12 o. vid Svenska aktieb. Gasaccumulator i Sthlm 14; smidesingen- jör vid Fagersta bruks aktieb. fr. 16. CARL ERIK ÄSTRÖM Civilingenjör, Göteborg. — F. i Västerås 1879 14 /i- Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. M. 97; avg.-ex. fr. E. vid Tekn. högskolan 01. Anst. inom den elektriska branschen vid olika firmor i U. S. A. o i Sverige 01 — 04; ingenjör vid Skandinaviska granitaktieb. i Göteborg 04 o. byggde nämnda bolags fabrik vid Rixö i Bohuslän; skötte under flera år A.-B. Västkustgranit o. var Skandinaviska granitaktieb :s tekniker; arbetschef vid A.-B. Karlshälls granitindustri i Karlshamn 12; startade o. är delägare i Nordiska granitbolaget Hallgren, Åström & C:o i Göte- borg fr. 13. ERIC WILHELM ÅSTRÖM Ingenjör, Linköping. — F. i Kristinehamn 1894 26 / 9 . Real- skolex. 10; elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Ritare vid A.-B. Bofors — Gullspång 13 — 17; anst. vid Svenska turbinfabr. aktieb. Ljungström i Fin- spång 17; ingenjör vid Baltiska kullager aktieb. i

Sthlm o. Motala 18; ingenjör vid Elge-Verken i Linköping fr. 18.

478 TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO ALFRED IVAR ÅWALL Ingenjör, Tokyo, Japan. — F. i Nordmark, Värml. län, 1878 7 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. M. 97. Studieresa i U. S. A. 03 —05. Elev vid Bosjö bruks snickerifabrik o. träsliperi samt vid Forshaga sulfitfabr. 97—99; byggnadsritare vid Skutskärs sulfitfabr. 99; ritare vid Bergviks sulfitfabrik 01; driftsingenjör vid Forsse träsliperi 05; underingenjör vid Vvifstavarfs sulfat- o. sulfitfabriker 08; ingenjör hos Boving & Co. Ltd., Lon- don, vid firmans avdelningskontor i Tokyo, Japan, (Karl- stads mek. verkst. exportorganisation) fr. 13. SVEN OSKAR ÄNGFORS Ingenjör, Hof slätt. — F. i Sandseryd, Jönköpings län, 1885 2 / 7 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. B. 06. Ingenjör vid o. delägare i Ängsfors snickerifabri- kers aktiebolag. GUNNAR ÖFVERSTRÖM Ingenjör, Örebro. — F. i Sundsvall 1899 2 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. K. 19. Studieresa i Tyskland 21. Ingenjör vid Nornans symaskinsverkstad i Örebro 22; direktör vid Skandinaviska Maskin Kompaniet, ingenjörsbyrå i Örebro fr. 25. ERIK ALEXANDER OHLIN Ingenjör, Hyltebruk. — F. i Stockholm 1896 26 / ± . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. K. 20. Kemist, driftskontrollant samt pannhusingenjör vid Hylte bruks aktieb. fr. 20. GUNNAR ANDREAS ÖHMAN Ingenjör, Luleå. — F. i Gävle 1896 30 /n. Realskolex. 12; elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. M. 17. Anst. vid Statens järnvägar som extra ritare 17, vid Kungl. telegrafverket som e. o. ritare 18 och ritare vid linjeexpeditionen i Luleå fr. 20.

TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO 479 PER VALTER ÖHMAN Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1900 3 I ±1 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.- ex. fr. K. 20; studier vid Institut fur Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation i Berlin 21. Assistent hos professor L. Ramberg i Uppsala 23; assistent vid Statens provningsanstalter i Stockholm fr. 24. GUSTAF OSKAR VILHELM ÖHRN Ingenjör, Uppsala. — F. i Järvsö, Gävleb. län, 1875 23 /i 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92; avg.-ex. fr. M. 95. Stu- dier vid Bergsskolan i Falun 99—00. Studieresor i Eng- land 05 o. i U. S. A. 09. Montör hos dr. G. de Laval 95; montör o. ritare hos A.-B. de Lavals Laktator; smides- bokh. o. bitr. verkmästare vid Elfkarleö bruk 97; prak- tiserat å stålverket o. anst. som expeditionsbokh. vid Sö- derfors bruk; verkmästare o. bokförare vid Larsbo bruk 01 ; ingenjör vid Carlholms bruk under Leufsta fideikom- miss o. Baron Carl de Geer 01 — 05. Privatman, bosatt i Uppsala fr. 05. Ledamot av kommunalnämnd, kyrko- o. skolråd i Wesslands s:n 03 — 05. GUSTAF BERTIL ÖRN Tekn. stud., Örebro. — F. i Kristiania, Norge, 1903 15 / 5 . Realskolex. i Stockholm 21; elev vid Tekn. gymna- siet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 21. GUSTAF OSKAR ÖRN Brukspatron, f. d. Konsul, R. V. O., R. N. O., Stock- holm. — F. i Lindes bergs förs., Örebro län, 1863 1 /i 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 78; avg.-ex. fr. M. 81; studier vid Bergsskolan i Falun 83 — 85 och vid Bergsskolan i Sthlm 86. Anst. vid Skinnskatteberg, Billsjö och Kar- mansbo bruk, inköpte Adolfsfors bruk 87. Har varit ägare till ett flertal bruk i Sverige o. Norge samt är nu ägare av Emsfors bruk, Påskallavik. F. d. svensk konsul i Trondhjem. Inneh. av Kungl. vetenskapsakademiens Linnémedalj. GUSTAF LUDVIG FOLKE ÖRSTRÖM Ingenjör, Kramfors. — F. i Eskilstuna 1886 7 / 6 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03 ; avg.-ex. fr. K. 06 ; avg.-ex. fr. E. vid Chalmers tekn. institut 13. Filare vid Statens järnvägars centralverkstad i Örebro kortare tider 03 — 04; montör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. o. vid A. E. G. 08 — 09; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Göteborg 10; ingenjör vid professor Fr. H. Lamms konsult, byrå i Göteborg 12; offert- o. montageingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Göteborg 13; offertingenjör vid Luth & Roséns huvudkontor i Sthlm 17; föreståndare för Kramfors aktieb. kraftverksavd. fr. 20.

48o TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO FRITZ LUDVIG EMANUEL ÖST Ingenjör, Västerås — F. i Lundby, Västm. län, 1895 17 / 5 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. E. 16. Studieresa till svenska sågverk 19 och med statsunderstöd till U. S. 20 — 23. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås som ritare å mek. verkstaden 11 — 13 o. chefs- assistent^å samma verkst. elektr. byrå 16 — 20; el. repara- tör hos Buck & Lamont Inc., Chester, Pa., U. S. A., 20; konstruktör vid General Electric Co., Schenectady, N. Y.; 20 — 22; kontrollant vid Westinghouse El. & Mfg. Co., East Pittsburg, Pa., U. S. A., 22—23; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 24. BENGT JOHAN ÖSTBERG Ingenjör, Karlstad. — F. i Avesta 1888 7 /

±2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. M. 07. Anst. vid Avesta järnverks reparationsverkstad 07; ritare o. kalky- lator vid A.-B. Södra Dalarnes gjuteri o. maskinverkstad i Hedemora 09; offertingenjör vid Härnösands verkst. o. varvs aktieb. 14 o. vid A.-B. Karlstads mek. verkstad fr. 17. KARL HELGE ÖSTERBERG Ingenjör, Finspång. — F. i Oppeby, Östergötlands län, 1899 23 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Praktiserat å verkstäderna vid Finspongs metall- verks aktieb. 21 — 22 o. anst. som ritare därst. fr. 23. RUDOLF ÖSTERBERG Ingenjör, Stockholm. — F. i Hagfors, Värml. län, 1881 1 / 2 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 97; avg.-ex. fr. M. 00. Studieresa med statsunderstöd i Tyskland o. Öster- rike 08. Ritare vid E. V. Beronius mek. verkstäder i Eskilstuna 00 och vid Bolinders mek. verkst. i Sthlm 03 ; konstruktör vid Östersunds mek. verkstad 06 och vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. aktieb. i Stockholm 13 samt chef för sistnämnda bolags sågverkstekniska avdel- ning fr. 18. JOHN GEORG ÖSTHOLM Ingenjör, Stockholm. — F. i Brännkyrka, Stockholms län, 1893 19 /n. Realskolex. 09; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 18. Elev vid Vagnfabriksaktie- bol. i Södertälje 07 o. vid A.-B. Baltic i Södertälje 09; eldare å ångfartyg 11 o vid Kungl. flottan (värnplikt) 12; ritare vid A.-B. Baltic 13; verkstadsingen jörsassistent vid Sv. Centrifugbolaget i Södertälje 15; ritare vid A.-B. Scania-Vabis i Södertälje 17; verkstadsingenjör vid Sven- ska kullager fabr. i Göteborg 18; anst. vid Statens järn* vägar som extra under ingenjör 19 och e. o. under ingenjör å Kungl. järnvägsstyrelsens maskinbyrå fr. 23. Led. av sjömanshusdirektionen i Södertälje 15 — 17.

 KLAS HELGE ÖSTHOLM Ingenjör, Edsbordet. — F. i Ed, Västernorrlands län, 1892 20 /i. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.- ex. fr. M. 24. KARL JOSEF Ö STING Ingenjör, Sunne. — F. i Sunne, Värml. län, 1892 15 / 9 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. B. 13. Ritare hos arkitekt Carl Nissen i Örebro 13; bitr. ingen- jör hos statsbaneingenjör Axel Törnebohm i Norrviken s. år o. hos kapten Sven Kjellberg-Springfeldt i Sthlm 14; t. f. och ord. stadsingenjör i Strängnäs 15 — 21 ; konsul- terande ingenjör o. mätningsman i Sunne fr. 22. OLOF ÖSTLIN Ingenjör, Staket. — F. i Arbrå, Gävleb. län, 1867 13 / 3 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 86; avg.-ex. fr. M. 89. Studieresor med statsunderstöd i England 94, till världsut- ställn. i Paris 00 o. i U. S. A. 01. Ritare vid Arboga mek. verkstad 89; konstruktör vid A.-B. Palmcrantz & C:o i Sthlm 92 o. verkstadsingenjör därst. 96; verkstadsingenjör vid A.-B. Arvika verkstäder 99; konstruktör hos E. W. Bliss & Co., Brooklyn, N. Y., U. S. A., 01 ; konstruktions- chef vid American Can Co., Chicago, U. S. A., 02; kon- struktör vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. aktieb. i Sthlm 12 och verkstadsingenjör vid samma bolag i Kall- häll fr. 13. Tilldelats medar betar diplom vid Sthlmsut- ställn. 97. VIKTOR LEONARD ÖSTN^S Ingenjör, Elizabeth, N. J., U. S. A. — F. i Öster- Färnebo, Gävleb. län, 1890 29 / 4 . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 10. Ritare vid A.-B. Bofors — Gullspång 11, vid Morgårdshammars bruk 12, vid Lin- köpings gjuteri o. mek. verkst. 12 och vid Svenska aktieb. Gasaccumulator i Sthlm 14 — 16; ingenjör vid American Gasaccumulator Co., Elizabeth, N. J., U. S. A., fr. 16.

ÖVRIGA LEDAMÖTER AV TEKNISKA FÖRENINGEN I denna förteckning äro upptagna de av Tekniska föreningens medlemmar, som icke insänt fotografi och datauppgifter till porträttgalleriet. Första siffertalet efter namnet betecknar födelseåret. Andra siffertalet efter namnet betecknar avgångsåret från Tekniska skolan resp. Tekn. gymnasiet i Örebro. Bokstäverna B., E., K., M. och Mr. efter avgångsåret beteckna att vederbörande till- hört byggnads-, elektriskt-, kemiskt-, mekaniskt- eller merkantilt-tekniska fackavdel- ningen resp. vid nämnda läroverk. AARSRUD, KNUT, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. AHNMARK, RAGNAR B. K, 1897, 19, M. Ingenjör, Örebro. ALARIK, H. AXEL L:SON, 1881, 01, K. Gruvingenjör, H eliefors bruks ak- tieb., Sikfors. ALFORT, SVEN M., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ALFTAN, ERIK, 1895, 21, M. Ingenjör, Chicago, 111., U. S. A. ALM, ERIK B., 1904, 24, E. ALMQVIST, KARL, 1869, 90, M. Ingen- jör vid Ingersoll Rand Co., Easton, Pa., U. S. A. ALSTERBERG, GUSTAF, 1883, 04, K. Ingenjör, Coke Corp. Federal Furnace Plant, Chicago, 111., U. S. A. ALWIN, HUGO, 1888, 11, M. Ingenjör, innehavare av H. Alwins mek. verkst., Mariannelund. ANDERSSON, A. GERHARD, 1900. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ANDERSSON, AXEL GUSTAF, 1900, 22, M. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås. ANDERSSON, BROR GUSTAV A., 1897, 16, E. Ingenjör, förestår mate- rialprovningsavd. av Allm. svenska elektr. aktieb :s laboratorium i Väster- ås. ANDERSSON, EMIL, 1898, 22, M. Anst. vid Allm. svenska elektr.

aktieb. i Vä- ANDERSSON, ERIC G., 1901, 21, M. Ingenjör vid A.-B. Nordströms Lin- banor, Sthlm. ANDERSSON, GUSTAF A., 1887, 09, M. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås. ANDERSSON, INGEMAR, 1902. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ANDERSSON, JOHN H., 1901. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ANDERSSON, KURT A., 1901, 22, E. Ingenjör, St. Joseph, Mich., U. S. A. ANDERSSON, LARS, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ANDERSSON, NILS, 1004, 24, Mr. ANDERSSON, SVEN E, 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ANDERSSON, VIKING, 1899. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. BACKLUND, BERTIL, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örbero. BEEN, BERNHARD K., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. BENDEL, ERIC WILHELM, 1896, 18, M. Affärsingenjör, Sthlm. BERG, EDVIN VIKTOR, 1904, 24, Mr. Ingenjör, Degerfors. Fullgör värnplikt. BERG, ERIK L:SON, 1865, 88, K. Ex- tra lantmätare, Kilafors. BERG, FRIDOLF, 1893, 18, E. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb :s fi- lial i Norrköping. BERG, V. GÖSTA, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. BERGGREN, G. HARALD, 1875, 92, K. Ingenjör, delägare i Elektrotekniska byrån i Uppsala. BERGHOLM, ERNST P. H., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. BERGLUND, HELMER G. B., 1896, 17, M. Ingenjör, Sörby, Örebro. BERGLÖF, GÖSTA E., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. BERGSTRÖM, AXEL V., 1867, 88, K. Ingenjör, Gnadenberg, Kreis Bunzlau, Schlesien, Tyskland. BERGSTRÖM, KARL-ERIK RAGNAR, 1902, 21, E. Studerande, Örebro.

HOLLINGWORTH-BERGSTRÖM, OUNNAR, 1898, 18, E. Distributions- ingenjör vid Örebro stads elektricitets- verk. BERGSTRÖM, KNUT I., 1875, 95, K. ingenjör, Jönköpings tändsticksfabrik, Jönköping. BERNHARDT, THOR, 1864, 84, K. In- genjör, Furuvik, Sthlm. B1LLING, HANS, 1897, 19, E. Ingenjör, Reading, Pa., U. S. A. BILLMAN, KARL AXEL, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. BINNING, ARNE C., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. BjÖRCKNER, K. H., 1849, 69. Ingenjör, Washburn Moen Mfg. Co., Worche- ster, Mass., U. S. A. BjÖRKLIND, MARTIN, 1904, 24, E. Ingenjör, Köping. Fullgör värnplikt. Björklund, åke, 1902, 23, e. ingen- jör, Örebro. BJÖRKMAN, MÅRTEN, 1863, 89, K. [ngenjör, Hagfors järnverk, Hagfors. BL BY, RAGNAR, 1895, 16, M. Ingenjör, Svenska Stenkolsaktieb., Sveagruvan, Spetsbergen. BLICHFELD, AXEL, 1901, 22, K. Ke- mist, Dillenius y Cia, Buenos Aires, Argentina. Bl IX, ANDREAS, 1898, 19, K. Kemist vid Ströms bruks sulfitfabrik, Strömsbruk. BL IX, NILS, 1896, 18, E. Ingenjör, be- siktningsman för elektr. anläggningar, Fellingsbro. BLOM, LARS ÅKE, 1903, 22, M. Infan- teriskolan, Karlsborg. BLOMBERG, VIKTOR MAURITZ, 1900, 20, K. Ingenjör, Adolfsberg. BODLUND, KARL-ERIK, 1007. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. BO HOLM, GUSTAF, 1898, 20, K. Ke- mist vid The Illinois Chemical Labo- ratory, Chicago, 111., U. S. A. BONANDER, GUSTAV ORVAR, 1901, 20, M. Vistas i U. S. A. Ständig adr. Hansjö, Orsa. BRANDBERG, K. JOSEF, 1864, 84, K. Lagerchef, Elektriska aktieb. A. E. G., Sthlm. BRATT, SVEN GUSTAF, 1895, H, M. Driftsingenjör vid C/o Ericsson Unga- rische Elektricitäts A. G., Budapest, Ungern. BREMBERG, K. HAMPUS, 1899, 19, K. Ingenjör, praktiserar å färgfabrik, Köln a/R., Tyskland. BROLUND, SVEN E., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. BROMAN, BROR, 1902, 24, K. Ingenjör, Storviks-Hammarby. Fullgör värn- olikt. BROMANDER, EBBE, 1904, 24, E. BROMS, LARS, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. BYLÉHN, B. GEORG, 1901, 20, M. In- genjör, Bollnäs. BYSTRÖM, ERIK A, 1896. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. BYWALL, OLLE, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. BÄCKSTEDT, DAVID, 1883, 05, M. In- genjör, Örebro. BÄCKSTRÖM, J. AMUND H, 1899, 23, M. Amuerud, Ambjörby. BÄRNDAL, HARALD, 1892, 21, B. In- genjör, anst. hos arkitekt John Åker- lund, Sthlm. CANELL, JOHANNES, 1889, 09, M. In- genjör, Ljungby mek. verkst., Ljung- by. CARLE, FOLKE VALDEMAR, 1897, 18, M. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Ludvika. CARLSSON, A. GUSTAV, 1902. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. CARLSSON, JOSEF, 1894, 23, M. In- genjör, Tungelsta. CARLSSON, LARS G., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. CARLSSON, NILS B., 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. CARLSSON, STIG J., 1904- Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. CASSEL, ALBERT, 1857, 76. Godsägare, Stjärnsund, Askersund. CASTEGREN, T. GÖSTA, 1901, 24, M. CEWRIEN, GUSTAV- ADOLF, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. CHR1STIERNSSON, CARL, 1857, 77. f. d. Smidesverkmästare, adr. Villa Sanna, Kristinehamn. CHRISTIERNSSON, CARL ERNST L., 1849, 68- f- d. Bruksförvaltare, Svarta. CLAUSEN, AGNE SEVERIN, 1890, 12, M. Ingenjör, sekreterare vid Bolinders Co. Inc., New York City, U. S. A. CLEVANDER, PER, 1862, 82, K. Kassör vid A. -B. Kumla ångkvarn o.

Kumla elektr. aktieb., Kumla. CORNELIUS, H. GUSTAF K, 1868, 86, K. Direktör, Sthlm. CRONSTRAND, PONTUS, 1887, 08, M. Löjtnant, Sthlm. DAHLBERG, E., 1890, 09, K. Ingenjör, C. T. L, lärare vid Katrineholms en- skilda läroverk, Katrineholm. DAHLBERG, HALFDAN, 1867, 87, K. Överingenjör vid Avesta järnverks ak- tieb., Avesta. D ÅHLÉN, ERIK VIKTOR, 1898, 17, E. Ingenjör, Luleå stads elektricitetsverk, Luleå.

 DAHLGREN, ERNST, 1893, 16, M. Anst. vid Standard Steel Car Co., But- ler, Pa., U. S. A. DAHLIN, KARL O., 1895, 14, M. Ingen- jör, Hede. DAHLQUIST, ANDERS MARTIN, 1901, 24, E. Ingenjör, anst. som ställ- verksarbetare vid Stockholms elektri- citetsverk, Sthlm. DAHLSTRÖM, E. HOLGER G., 1903. Elev vid Tekn. skolan i Örebro. DAHM, G. YNGVE, 1887, 07, M. Chefs- assistent vid Chile Exploration Co., Chiquicamata, Chile, Sydamerika. DAMSTEDT, FOLKE, 1900, 20, E. In- genjör, St. Paul, Minn., U. S. A. DANIELSON, E. GEORG, 1891, 16, K. Ingenjör, Brooklyn, N. Y., U. S. A. DANIELSON, MARTIN, 1902, 24, E. DANIELSON, W. F. E., 1868, 86, K. Disponent, chef för Borensbergs kvarn- stensfabr., Borensberg. DANILS, NILS, 1870, 93, M. Postmä- stare, Finspång. DE GEER, GERHARD, 1874, 94, M. Friherre, ingenjör vid Husqvarna va- penfabriksaktieb., Huskvarna. DIKANDER, SVEN, 1902, 24, E. Anst. å laboratoriet vid Domnarfvets järn- verk, Borlänge. DUBECK, CARL J:SON, 1887, 19, M. Ingenjör, ritare o. konstruktör vid Munkfors bruk. DUNDERBERG, KARL, 1892, 15, M. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. ak- tieb. i Ludvika. EDLUND, ELOF W., 1893, 20, K. In- genjör, Detroit, Mich., U. S. A. EDLUND, ERIK G., 1868, 87, M. Civil- ingenjör, konsulterande maskiningen- jör; lärare vid Sthlms tekn. institut, Sthlm. EDLUND, K. RAGNAR, 1899, 18, K. Ingenjör, anst. vid Åkers krutbruk, Åkers styckebruk. EDMAN, FOLKE, 1903, 24, Mr. EDMAN, RUDOLF F. E., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. EDSTAM, HENRIK, 1903. Studerande, Örebro. EKELUND, EINAR A., 1896, 20, K. Kemist, Chicago, 111. U. S. A. EKESTUBBE, EINAR V., 1887, 05. Bokförare vid Pershytte gruvebolag, Gyttorp. EKESTUBBE, HELGE T. J:SON, 1884, 02, M. Ritare o. konstruktör vid Domnarfvets järnverk, Borlänge. EKHOLM, C. ERIK, 1901. Västerås. EKHOLM, KNUT, 1894, 14, K. Ingen- jör, N. Minneapolis, Minn., U. S. A. EKLUND, A. FILIP, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. EKLUND, K. ERLAND, 1901. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. EKLUND, KNUT E. A., 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. EKMAN, M. ELIS, 1897, 23, M. Anst. vid Elektr. aktieb. A. E. G., Sthlm. EKSTRÖM, NILS, 1897, 16, K. EKSTRÖM, NILS E., 1897, 23, E. Vis- tas i U. S. A. EKSTRÖM, NILS G., 1861, 79, M. Tjän- steman vid Bergslaget, Falun. EKSTRÖM, TORSTEN E., 1002, 24, M. Praktiserar vid Domnarfvets järn- verk, Borlänge. ELGCRONA, CARL UNO, 1894, 20, E. Anst. hos F. Murray Co., Inc., New-York, N. Y., U. S. A. ELGQVIST, NILS G. M., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ELLBOJ, UBBE J., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ELVEFORS, LARS TH. 1904, 24, K. Fullgör värnplikt, Sthlm. ENBOM, K. ALBERT, 1866, 87, M. Ci- vilingenjör, Göteborg. ENGKVIST, GÖSTA, 1897, 19, M. Anst. hos Allén and Worden Bridge Co., Milwaukee, Wis., U. S. A. ENGLUND, SVEN, 1903, 24, E. ENGQVIST, ISIDOR, 1904, 23, E. In- genjör, Örebro. ERICSON, ERIC, 1903, 23, E. Ingenjör, Orsa. ERICSON, ERIC PAULINUS, 1898, 24, E. Praktiserar vid Kopparberg — Ho- fors sulfatfabriksbyggnad vid Norr- sundet. ERICSON, VALDEMAR, 1892, 19, E. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. ak- tieb. i Västerås. ERICSSON, ERNST A, 1890, 10, K. Ingenjör, Los Angeles, Cal., U. S. A. ERICSSON, G. J. IVAR, 1883, 03, K. Civilingenjör, byråingenjör vid Stock- holms vattenledningsverk. ERICSSON, NILS H., 1900, 21, M. Praktiserar i U. S. A. ERIKSSON, ANDERS, 1882, 02, M. In- genjör, konsulterande ingenjörsverk- samhet inom byggnadsfacket, Sthlm. ERIKSSON, BROR E., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ERIKSSON, ELOF, 1897, 21, E. Anst. som resemontör för tändsticksmaski- ner vid A.-B. Gerh. Arehns mek. verk- stad i Sthlm. ERIKSSON, ERIK, 1896, 15. Konstruk- tör vid Eng. Dept. The Morgan Engi- neering Comp., Älliance, Ohio, U. S. A.

 ERIKSSON, ERLAND, 1894, 14, M. In- genjör, Köping. ERIKSSON, ERNST, 1880, 01, M. In- genjör, representant i Stockholm för Amme Giesecke Konegen A.-G. ERIKSSON, FOLKE A., 1901, 24, M. Ingenjör, praktiserar å mek. verkst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Vä- sterås. ERIKSSON, FRITIOF N., 1872, 92, M. Ägare av Ingenieursbureau Fr. Eriks- son, Rotterdam, Holland.

ERIKSSON, GUNNAR, 1894, 15, M. In- genjör, Elektrokemiska fabriken, Skog- hall. ERIKSSON, HENNING, 1892, 14, M. Ingenjör, Pittsburgh, Pa., U. S. A. ERIKSSON, J. TORSTEN F., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ERIKSSON, JOHN E., 1901. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ERIKSSON, JOHN E., 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ERIKSSON, OLOF, 1876, 04, B. Ingen- jör, London, England. ERIKSSON, OSKAR., 1901. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ERIKSSON, P. HELGE, 1891, 21, B. ERIKSSON, P. IVAR, 1890, 10, M. In- genjör, Vretstorp. ERIKSSON, ROLF S. O., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ERIKSSON, RUDOLF V., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. EVERETT, ANDERS OSCAR, 1899, 20. E. Ingenjör, assistent vid S. K. F., Buenos Aires, Argentina. I AHLGREN, SVEN, 1901, 24, K. Anst. vid Kemiska stationen i Västerås. I ALK, BIRGER, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. F ASTFI, EDVIN, 1902, 24, Mr. Ingen- jör, Örebro. FEITH, RAGNAR, 1882, 03, M. Ingen- jör, Stockholm. FERNHOLM, EVERT, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. FLYGT, HILDING, 1865, 86, M. Ingen- jör i ingenjörsfirman Hilding Flygt aktieb., Sthlm. FOGELSTRÖM, STIG, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. FOLKE, BENGT E., 1903, 22, E. Ingen- jör, konstruktör vid Great Northern Railway, St. Paul, Minn., U. S. A. FORSBERG, TAGE, 1902. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. FORSLING, PETRUS, 1892, 12, M. In- genjör, Wallsville, N. Y., U. S. A. FOUCARD, WINSTON F., 1902, 22, E. Ingenjör, Salts jö-Duf nas. FREJD, RAGNAR, 1901. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. FRIDELL, TOR A., 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. FRIDEN, RAGNAR, 1888, 08, M. Ingen- jör, Linköping. FROMHOLT, SVEN, 1908. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. FÄLTQVIST, STIG, 1898, 18, M. Ingen- jör, Cincinnati, Ohio, U. S. A. FÄRDIG, TURE A., 1900. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. FÄRNLÖV, TORBJÖRN, 1901, 24, E. GARBOM, ERIK W., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. GARFFVÉ, RAGNAR G., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. GEHRE, OLOV S. T: SON, 1899, 21, E. Draughtsman, Consolidated Gas Co., New York City, U. S. A. GERHARDSSSON, STIG, 1901, 24, M. Anst. vid Smedjebackens valsverks aktieb., Smedjebacken. GIBSON, G. HARALD, 1898. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. GILLBERG, EDVARD A., 1902, 23, M. Ingenjör, Örebro. GIÖBEL, HARALD, 1876, 95, M. Dispo- nent, ägare av Harge bruk, Hammar. GOLDKUHL, ERLAND G., 1898, 22, K. Anst. vid Luossavaara — Kiiruna- vaara aktieb., Kiruna. GORDH, JOSEF A. E., 1877, 99, M. Distriktslantmätare, Mariestad. GRADHE, ERIC R., 1892, 14, M. Kon- struktör hos Morgan & Wright, De- troit, Mich., U. S. A. GRAFLUND, KARL, 1886, 08, B. Ingen- jör, arbetsledare vid Nya Asfaltsak- tieb:s filial i Örebro. LE GRAND, HARALD, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. GRANLUND, ERIK, 1898, 18, M. Anst. vid A.-B. Motograph i Sthlm. GRIEP, OSKAR E., 1900, 23, K. Elev vid Tekn. högskolan i Sthlm. GROOP, MATTS A: SON, 1900, 21, E. Praktiserar vid Electric Machinery Mfg. Co., Minneapolis, Minn., U. S. A. GRÖNLUND, NILS O., 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. GUM^LIUS, ARVID S:SON, 1867, 86, K. GUSTAFSSON, EVERT, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. GUSTAFSSON, JOHN H., 1895, 16, E. Ingenjör, Tjällmo. GUSTAFSSON, K. GEORG, 1899, 20, M. Ingenjör, Enköping. GUSTAFSSON, OLOF, 1899 24, E. Praktiserar vid Trafikaktieb. Gran-

 gesberg — Oxelösunds järnvägar, Eskil- stuna. GUSTAFSSON, SVEN O., 1899, 20, M. Ingenjör, Katrineholm. GUSTAVII, ERIK V., 1902, 24, M. GUSTAVSSON, DAVID, 1903, 24, K. GÖRANSSON, G. SIMON, 1875, 93, M. Ingenjör, Sthlm. GÖRANSSON, S. GUNNAR, 1889, 09, M. Ingenjör, Chicago, 111., U. S. A. HAAG, HJALMAR N., 1890, 10, M. Pa- stor, Hamburg, Tyskland. HtETTNER, H. SIXTEN, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. HAG, CARL EINAR THORSTEN, 1902, 22, E. Ingenjör, anst. i firma C. E. Hag, Ronneby. HAGBERG, OSCAR A., 1882, 11, B. Byggnadsingenjör, Sthlm. HAGLUND, GUSTAV-ADOLF, 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. HAHR, SVEN A., 1902. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. HAKER, K. SUNE, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. HALLBERG, A. VICTOR, 1884, 04, K. Ingenjör, fabrikör, Borlänge snickeri- fabrik, Borlänge. HALLBERG, GUNNAR, 1900, 23, M. Ingenjör, Verkstaden i Kristinehamn. HALLBERG, J. FRANK, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. HALLBERG, K. HELMER, 1898, 21, M. Anst. vid Verkstaden i Kristinehamn. HALLDIN, K. HENRY, 1862, 84, M. Ingenjör, Los Angeles, Cal., U. S. A. HALLSTRÖM, IVAR GABRIEL, 1898, 18, M. Anst. vid Köpings mek. verkst. •v aktieb., Köping. HAMMAR, GUSTAV H., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. HAMMARSTRÖM, E., 1879, 99, M. In- genjör, West Virginia Pulp & Paper Co, New York City, U. S.

A. HANSSON, ERIC M., 1901. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. HEDGREN, SIGURD, 1894, 20, M. Ri- tare vid Canadian Car and Foundry Co. Ltd., Montreal, Canada. HEDIN, C. O. UNO, 1902. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. HEDIN, E. SVANTE, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. HEDSTRÖM, ALLAN, 1903, 24, E. Full- gör värnplikt, Oscar Fredriksborg. HELIN, ELIS E. V., 1901, 24, K. Assi- stent hos doktor J. A. Hedvall, Öre- bro. HELLBERG, AXEL L., 1868, 93, M. Verkst. direktör i Östersunds verk- stadsaktieb., Östersund. HELLMERS, KARL, 1900, 21, E. In- genjör, Arbrå. HELLSTRÖM, CARL-AXEL, 1899, 22, M. Praktiserar vid A.-B. Stora Kop- parbergs Bergslags pappersbruk i Kvarnsveden. HELLSTRÖM, K. O. GUNNAR, 1886, 05, B. Godsägare, Gottenvik, Arkö- sund. HELLSTRÖM, P. DAVID, 1894, 16, K. Ingenjör i pappersbruk, Holyoke, Mass., U. S. A. HERMANSSON, ÅKE, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. HESSLE, J. GUNNAR W., 05. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. HIRSELL, MATS, 1869, 93, K. Ingenjör, Donnacona, P. O., Canada. HJELM, HANS, 1899, 21, E. Ingenjör, Chicago, 111., U. S. A. HJELM, K. E. VALDEMAR, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. HJERPE, ERIK R., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. HJORTH, RAGNAR, 1892, 14, M. Driftsingenjör, Nya aktieb. Bergverks- material, Norberg. HOFFMAN, SVEN A., 1899, 21, E. In- genjör, anst. hos Commonwealth Edi- son Co., Chicago, 111., U. S. A. HOLM, ANDERS BERTIL, 1901, 23, E. Ingenjör vid Gävle stads elektrici- tetsverk. HOLM, SVEN J., 1894, 16, M. Ingenjör, Sheron, Pa., U. S. A. HOLM, SVEN M., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. HOLMBERG, HENRIK, 1859, 79, M. Direktör, Sthlm. HOLMER, I. HARALD, 1893. Sthlm. HOLMGREN, ANDERS GERH. HUD- SON, 1 90 1, 20, M. Ingenjör, A.-B. Svenska kullagerfabr. i Göteborg. Fän- rik i Kungl. fortifikationens reserv. HOLMQVIST, G. HJ. B., 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. HULTGREN, ERIK H., 1899, 22, E. In- genjör, Gisslarbo. HULTGREN, TAGE S., 1901. Gisslarbo. HULTIN, C. DAVID, 1897, 18, M. In- genjör, Sthlm. HULTMAN, ERNST J., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. HURTIG, JOSEF, 1882, 10, M. Ingenjör, Chicago, 111., U. S. A. HYLLAND, K. A. FRITIOF, 1895, 21, E. Ingenjör, Bogerud, Munkfors. HÅKANSSON, FRANS L., 1886, 08, M. Ingenjör, Ålkistan, Stocksund. HÅKANSSON, G. IVAR, 1903, 23, E. Ingenjör, Torsås.

 HÅKANSSON, KNUT HENRIK, 1898, 20, E. Konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb., Ludvikaverken, Lud- vika. HALLGREN, K. A. VICTOR, 1855, 71. Verkmästare, Sthlm. HÖGBERG, LARS AUG., 1841, 59. Egendomsägare, Bergebo, Västervik. HöRLÉN, AXEL, 1894. Folkskollärare, Hedvigsdal. HöRNSTEIN, CARL A. R., 1896, 24, M. Ingenjör, Björköby. IGGLUND, P., 1874, 97, M. Ingenjör, Stockholm. JACOBSEN, HANS A. G., 1874, 94, M. Konsult, ingenjör, innehar ingenjörs- kontor i Askim o. Oslo, Norge. JACOBSSON^ BALTZAR, 1903, 23, K. Ingenjör, Åtvidaberg. JAGENBURG, HANS, 1894, 19, K. In- genjör vid Borås väveriaktiebolag. JAKOBSON, K. H. STURE, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. JANSON, KNUT J., 1894, 15, K. Ingen- jör vid Nitroglycerinaktieb. i Gyttorp. JANSSON, ANDERS, 1894, 22, M. In- genjör, Goldkuhl y Broström Lda, Buenos Aires, Argentina. JANSSON, EINAR, 1901. Örebro. JANSSON, FOLKE, 1899, 20, M. Ingen- jör, Saltsjöbaden. JANSSON, HELGE, 1903, 22, M. JANSSON, KARL, 1901, 20, K. JANSSON, PETRUS, 1888, 10, K. Verk- stadschef, Landskrona mek. verkstad, Landskrona. JENSEN, THORVALD, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. JERNBERG, ERIK, 1892, 11, M. Ingen- jör, Chicago, 111., U. S. A. JER.NELL, RAGNAR, 1896, 20, M. Prak- tiserar vid A. -B. Husqvarna vapen- fabriks gjuteri. JOHANSSON, BENGT, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. JOHANSSON, CARL AUG., 1895, 19, E. Ingenjör, Söderhamns elektr. byrå, Söderhamn. JOHANSSON, EMIL, 1887, 09, M. In- genjör, Sol vallen, Ärentuna. JOHANSSON, FREDRIK, 1890, 16, M. Ingenjör, New-York, U. S. A. J('HANSSON, GUSTAF EMANUEL, 1898, 19, E. Ingenjör, Söderhamns elektr. byrå, Söderhamn. JOHANSSON, GÖSTA S. R, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. J(»HANSSON, HELGE, 1899, 19, E. In- genjör vid Trollhätte kraftverks di- striktskontor i Trollhättan. JOHANSSON, HERBERT, 1904. Elev vid Tekn. gvmnasiet i Örebro. JOHANSSON, HILDING, 1892, 13, K. Ingenjör, Sthlm. JOHANSSON, IVAR A., 1891, 17, .B. Assistent hos statens lantbruksingenjör i Västerbottens län, Umeå. JOHANSSON, K. GUNNAR, 1897, 23, M. Anst. vid Karlstads mek. verkst., Karlstad. JOHANSSON, K. M. HERBERT, 1899, 23, E. Ingenjör, Örebro. JOHANSSON, KARL TEODOR, 1896, 16, K. Ingenjör, anst. vid Dalarnas elektr. konsultationsbyrå i Falun. JOHANSSON, KNUTH, 1902. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. JOHANSSON, PER G. G., 1904. Elev vid

Tekn. gymnasiet i Örebro. JOHANSSON, PER OLA, 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. JOHANSSON, SVEN G., 1903, 24, E. Fullgör värnplikt vid Radiokompaniet, Frösunda, Hagalund. JOHANSSON, SVEN R., 1887, 10, B. Nivellör o. tjänstebitr. åt statens lant- bruksingenjör i Uppsala län, Uppsala. JOHNSON-PELL, ERIC, 1896, 23, E. In- genjör, Chicago, 111., U. S. A. JOHNSSON, IVAR, 1902, 22, E. Anst. vid Kungl. flottans varv, Karlskrona. JONSSON, BROR R., 1893, 15, M. In- genjör, Örebro. JONSSON, E. BERTIL, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. JONSSON, OLLE, 1902, 22, E. Svea, Arbrå. JÄDERLUND, J. OSKAR, 1887, 11, M. Folkskollärare, Västerås. JÖNSSON, KNUT G. A., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. KARLSSON, JOHN, 1900, 20, E. Anst. hos Sixten Groths eftr., Sjötorp. KARLSSON, K. ELOF, 1902, 23, M. In- genjör, Asea:s mek. avd., Västerås. KARLSSON, K. HENRY, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. KARLSSON, K. K., 1858, 78. Brukspa- tron vid B j örsjö masugn, Smedjebac- ken. KARLSSON-TELLFORS, G. HER- BERT, 1903, 23, E. Ingenjör, Gränges- berg. KIHLGREN, OLOV N, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. KIHLSTRÖM, HELGE P., 1893, 21, M. Vistas i Buenos Aires, Argentina. KINDSTRAND, K. IWAR, 1865, 85, M. Godsägare, Kimstad. KJELLMAN, ALWAR, 1896, 18, M. In- Ingenjör vid A. -B. Bofors. KJELLSTRÖM, ERIK, 1865, 83, M. In- genjör, stenhuggerirörelse, Sthlm. 3'"

 KJELLSTRÖM, S. OLOF, 1863, 81, K. Ingenjör, Sthlm. KLEERUP, NILS BERTIL F, 1902, 24, M. Ingenjör, ritare vid Elektr. aktieb. A. E. G. i Örebro. KLINGBORG, AXEL GUNNAR, 1883, 08, M. Ingenjör hos rörledningsfirman John Lundqvist & Co., Sthlm. KLINGZELL, DAVID, 1891, 14, M. In- genjör, verkstadsfotograf vid Allm. svenska elektr. aktieb., Ludvikaverken, Ludvika. KNUTSSON, K. ALVAR, 1891, 16, M. Ingenjör å konstruktionsavd. vid Sven- ska aktieb. Gasaccumulator, Sthlm. KRISTIANSON, L. HENNING, 1901, 22, E. Ingenjör, Rydsgård. KRISTOFERSON, JAKOB, 1899. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. KULLGREN, RAGNAR, 1901, 24, M. KULLING, NILS SIXTEN, 1902, 24, M. Ingenjör vid L. A. Larssons mek. verkst. i Kristinehamn. KVARNSTRÖM, BROR G., 1899. Furu- dal. KVIST, TORSTEN HJ., 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. LAGERGREN, ALFRED E., 1899. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. LAGERHEIM, K. A. S., 1897, 17, M. LAGERVALL, IVAR O., 1867, 88, M. Konsulterande ingenjör, Sthlm. LÄNDER, NILS S., 1897, 19, E. Ingen- jör, Örebro. LANDIN, HJALMAR, 1864, 84, M. Fa- brikör, Sörby, Mosas. LARSON, STEN E. G., 1885, 05, M. Byggnadsingenjör vid Bergverksuktieb. Vulcanus, Blötberget. LARSSON, CLAS S., 1882, 02, K. In- genjör, Milwaukee, Wis., U. S. A. LARSSON, DANIEL, 1888, 13, M. Verk- stadsingenjör vid Stockholm— Västerås —Bergslagens järnv. i Tillberga. LARSSON, ERIK HJALMAR, 1859, 78. Bergsman, Danshyttan, Guldsmedshyt- tan. LARSSON, GUSTAF A., 1900, 23, M. Ingenjör, Dalen, Hallstahammar. LARSSON, L. ALBIN, 1867, 90, M. In- nehar L. A. Larssons gjuteri o. mek. verkst. i Kristinehamn. LARSSON, LARS H., 1897, 24, K. In- genjör, assistent vid Dorch, Bäcksin & C: is aktieb :s färg- o. fernissfabr., Agnesberg. LARSSON, P. PONTUS, 1863, 79, M. Bankdirektör, Karlskoga. LARSSON, RICHARD, 1895, 16, M. In- genjör, Born, Bollnäs. LARSSON, TURE P., 1903, 24, E. LAURELL, ALSTAV E, 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. LAURELL, LORENZ, 1894, 11, K. Jäg- mästare, Skogssällskapet, Göteborg. LEDIN, ERIK G., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. LILLIEBORG, P. IVAR, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. LIND, NILS, 1893, 21, M. Konstruktör vid A.-B. Karlstads mek. verkst., Karl- stad. LINDAHL, ERNST, 1890, 11, M. Kon- struktör, Surahammars bruks aktieb., Surahammar. LINDAHL, VILHELM E., 1896, 16, E. Ingenjör, Råneå. LINDBERG, CARL-ERIC, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. LINDBERG, SVEN E., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. LINDEBERG, LEOPOLD F., 1878, 97, M. Disponent för Ramviks sågverks aktieb., Ramvik. LINDELL, SIGURD, 1900, 22, E. Anst. å motorfabrik, Chicago, 111., U. S. A. LINDKVIST, GUSTAV, 1899, 22, M. Ingenjör, Detroit, Mich., U. S. A. LINDSTRÖM, ALLAN G., 1899, 20, M. Ingenjör vid Tidaholms bruks aktieb., Tidaholm. LINDSTRÖM, MARTIN S., 1900. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. LINDSTRÖM, NILS G., 1901, 22, E. In- genjör, anst. i firman Gottfr. Lind- ström, Örebro. LINDVALL, E. EFRAIM, 1895, 16, M. Ingenjör, Uppsala. LINDVALL, ERIK, 1894, 14, M. Ingen- jör, Uppsala. LINNELL, GUNNAR N., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. LJUNGSTRÖM, ÅKE B., 1902. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. LUNDAHL, TORE, 1903, 22, M. Prak- tiserar, Brooklyn, N. Y., U. S. A. LUNDBERG, AXEL H., 1867, 88, M. Konsul, Upperud. LUNDELIUS, K. J., 1882, 00, K. Betong- ingenjör, Wm Steele & Sons Co., Phi- ladelphia, U. S. A.

LUNDEVALL, HUGO, 1896, 19, M. In- genjör, Hälsingborg. LUNDGREN, E. HARALD, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. LUNDGREN, GEORG W., 1884, 06, M. Ingenjör, Frövifors bruks aktieb., Frövi. LUNDGREN, JOHN, 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. LUNDGREN, NILS R., 1887, 08, M. Ingenjör, Göteborg.

 LUNDQVIST, HENRY, 1900. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. LINDSTRÖM, WOLLRATH, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. LUNDVALL, ÅKE, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. LUTTROPP, STEN W., 1903, 24, E. In- genjör, anställd hos Luth & Roséns Elektr. A.-B., Örebro. LYRÉN, EMIL O., 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. LÅFTMAN, RICHARD H., 1886, 09, K. General Manager, Bogalusa Paper Mill, Bogalusa La., U. S. A. LÖTHMAN, ERNST ALLAN, 1900, 20, M. Ingenjör, Kansas City, U. S. A. LÖVGREN, THOR E., 1901, 21, K. Stu- derar vid Sthlms högskola. MAGNUSSON, HELGE K., 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. MAGNUSSON, KNUT JOHAN, 1900, 20, M. Ingenjör, Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås. MAGNUSSON, TAGE, 1904, 24, E. v. MALMBORG, C. A., 1886, 06, M. In- genjör, anst. vid Dirigold Corp., Min- iieapolis, Minn. U. S. A. MALMGREN, K. G., 1862, 80, K. Malm- gren & Carpenter, Architects, Wa- shington, U. S. A. MALMKVIST, K. ENOK, 1893, 18, M. "Praktiserar, Brooklyn, N. Y., U. S. A. MANNERBERG, F. DAVID, 1894, 21, E. Innehar egen installationsverkstad i Berlin, Tyskland. MÅTTON, CARL, 1901, 22, E. Ingenjör, Grums. MELIN, E. GUNNAR, 1901. Kristine- hamn. MELLBIN, GUSTAV V, 1903, 24, K. MOBERG, F. GUNNAR E., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. MOBERG, OLLE, 1901, 20, B. Ingenjör hos byggmästare Axel Moberg, Öre- bro. MOBERGER, E. G., 1861, 79, M. Gods- ägare, Sötåsen, Töreboda. MOLANDER, A. E., 1877, 96, M. Dispo- nent, Hallsberg. MOTHANDER, SVEN, 1886, 06, M. In- genjör vid A.-B. Svenska kullager fa- briken, Göteborg. MIJHR, SPERLING, 1880, 01, K. Kam- rer i A.-B. Investor, Sthlm. MYRNER, DAVID J:ZON, 1892, 18, M. Ingenjör, Maskinbolaget Anderson & Myrner, Arvika. MÖRTZELL, ARNE M, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. NERÉN, STEN, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. NILSON, N. GUSTAV, 1899, 20, B. In- genjör inom husbyggnadsbranschen, Hudiksvall. NILSON, PER HARALD, 1898, 20, B. Ingenjör inom husbyggnadsbranschen, Hudiksvall. NILSSON, B. AXEL O., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. NILSSON, ERLAND, 1896, 24, M. NILSSON, G. GÖSTA, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. NILSSON, GUSTAF, 1889, 18, B. Direk- tör för Sydsvenska Kol- & Props ak- tieb. i Oskarshamn. NILSSON, HENNING, 1887, 07, K. Di- rektör, Compania Argentina de Petro- leo, Comodoro Rivadavia, Chubut, Ar- gentina. NILSSON, HJALMAR, 1898, 24, E. In- genjör, Mullsjö, Öreälv. NILSSON, J. GUNNAR, 1899, 21, E. In- genjör, Brooklyn, N. Y., U. S. A. NILSSON, JOHN FREDRIK, 1900, 22, M. Ingenjör, ritare vid American Can Co., Newark, N. J., U. S. A. NILSSON, K. V. CLARENCE, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. NILSSON, N. HALVAR, 1895, 17, M. Ingenjör, Statens järnvägar, Öster- sund. NILSSON, OLOV L, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. NILSSON, YNGVE, 1896, 19, M. Kon- struktör, Gasmotoren-Fabrik Deutz, Köln, Tyskland. NISBETH, WELLAM V., 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. NOLGÅRD, LARS O. P:SON, 1896, 17, M. Ingenjör, Hälsingmo. NORDIN, CARL SVEN, 1896, 16, K. Ingenjör, Jönköpings tändsticksfabrik, Jönköping. NORDIN, NILS E., 1899, 24, M. NORDLÖF, TORE FREDRIK, 1895, 17, E. Ingenjör, Statens arbetslöshetskom- mission, Gävle. NORDSTRÖM, NILS, 1888, 12, K. In- genjör vid cellulosafabr., Iggesund. NORDSTRÖM, RAGNAR, 1901. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. NORÉN, K. NILS, 1902, 23, E. Ingenjör, Fors station. NORÉN, SIXTEN, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. NORLING, ÅKE, 1897, 20, M. Assistent åt statens lantbruksingenjör i Blekinge, Torskors. NORSTEDT, KARL HUGO, 1898, 19, M. Ritare vid Strömsnäs järnverks aktieb., Degerfors. NORSTRÖM, ERIK C. J., 1903, 24, K. Assistent åt doktor Hedvall, Örebro.

 NYLUND, ERIK, 1897- Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. NYSTEDT, ANDERS K., 1883, 03, K. Driftsingenjör vid Gullspångs elektro- kemiska aktieb., Gullspång. NÄSSÉN, HELGE, 1886, 06, M. Vistas i U. S. A. ODENIUS, A. Y. WIGGO, 1905, 24, K. Fullgör värnplikt. Adr. Vadstena. ODSTEDT, GÖSTA R., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. OHLSÉN, RAGNAR A., 1897, 21, M. In- jör vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. aktieb. i Sthlm. OLAUSSON, EDVARD, 1883, 04, K.

In- genjör, Sandsta elektr. smältverk, Hag- ge. OL1N, ERNST A., 1903, 22, K. Anst. vid Margarinfabriken Svea, Kalmar. OLSSON, BIRGER A., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. OLSSON, FOLKE I. V., 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. OLSSON, GILLIS, 1900, 21, K. Kemist, cellulosafabrikerna, Iggesund. OLSSON, J. OLOV, 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. OLSSON, R. RAGNAR, 1898. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ONGMAN, J. ERIC, 1903, 24, Mr. In- genjör, Örebro. OWEN-BERGMARK, BO S., 1897, 20, M. Maskiningenjör vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. aktiebolag i Stockholm. PERSSON, CARL GUSTAF, 1898, 17, M. Ingenjör, konstruktör, Birdsboro, Pa., U. S. A. PERSSON, HARALD E., 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. PERSSON, THORSTEN, 1897, 19, E. Ingenjör, Kockums emalj verk, Ronne- by. PETRÉ, ROBERT F., 1899, 20, K. In- genjör, Sthlm. PETERSSON, BÖRJE V., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. PETTERSSON, ANDERS GEORG, 1896, 23, M. Ingenjör vid Henry Fords verk- städer, Detroit, Mich., U. S. A. PETTERSSON, BROR K. G., 1894, 14, M. Ingenjör i Kungl. telegrafstyrelsen. Underlöjtnant i Kungl. kustartilleriets reserv. PETTERSSON, CARL MANNE, 1895, 21, M. Ingenjör, anst. å stadsingenjörs- kontoret i Ludvika. PETTERSSON, FRANS J. O., 1901, 23, M. Ingenjör, Nyhamns cellulosaaktieb., Nyhamn. PETTERSSON, GUNNAR, 1898, 19, M. Ingenjör, Skellefteå. PETTERSSON, GUSTAF J. L., 1898, 18, E. Ingenjör, förman vid ett radio- bolag, Newark, N. J., U. S. A. PETTERSSON, HJALMAR, 1893, i3> M. Ingenjör, Östersund. PETTERSSON, JOSEF, 1898, 20, M Ingenjör, anst. vid A.-B. Bröderna Hedlunds mek. verkst. i Sthlm. PETTERSSON, JOSEF EM., 1894, H, M. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås. PETTERSSON, K. EDVARD, 1881, 00, M. PETTERSSON, OSKAR, 1881, 11, M. Ingenjör, Indiania Harbour, Ind., U. S. A. PETTERSSON, R. P., 1866, 85, M. Inne- har Linbaneaffären, Korsnäs. PIHLBLAD, IVAR T., 1901, 21, M. In- genjör, anst. vid American Machine & Foundry Co., Brooklyn, N. Y., U. S. A. POHL, K. W. YNGVE, 1904- Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. PREUTS, NILS, 1886, 09, M. Ingenjör, Sundbyberg. RAMKVIST, OTFRID K., 1883, 04, M. Ingenjör, Buenos Aires, Argentina. RANDOLF, CARL, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. REUTERDAHL, S. ERIC, 1883, 04, K. Ingenjör, Belgrad, Jugo-Slavien. RINMAN, ADOLF R., 1886, 08, B. In- genjör, Roslags-Näsby. ROGBERG, TEODOR, 1900, 21, E. In- genjör vid L. M. Ericsson, Buenos Aires, Argentina. ROS, G. EINAR, 1883, 03. Forstmästare, Sölje. ROSÉN, SVEN A. A., 1887, Kapten, gymnastiklärare vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ROSENLÖF, F. W. HERBERT, 1901, 23, E. Ingenjör och delägare i värme- tekniska aktieb. Uno i Sthlm. RYDBERG, BIRGER, 1900, 20, M. In- genjör, Lindesberg. Fänrik i Kungl. Värml. regementes reserv. RYDBERG, FOLKE, 1896, 15, M. In- genjör, Lindesberg. RYDBERG, KARL GUSTAF, 1902, 23, Mr. Ingenjör, Skoghall verken, Skog- hall. RYDÉN, GUNNAR, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örbro. RYDQVIST, JOHN M., 1896, 21, E. Anst. vid Elektr. aktieb. Helios, Stock- holm. RYSTEDT, SVEN E., 1895, 15, M. Elec- trical Design Engineer, Adirondack Light, Heat & Power Co., Schenectady, N. Y., U. S. A.

 RÖSSLER, WALTER, 1905. Praktiserar i England SAFBERG, BROR R, 1869, 88, M. As- sistent åt presidenten vid Carbondale Machine Co., Carbondale, Pa., U. S. A. SA:ILBERG, GUSTAF, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. SALMINEN, VILJO, 1904. Elev vid Fekn. gymnasiet i Örebro. SAMUELSSON, GUSTAF, 1904, 23, E. [ngenjör, Örebro. Anst. vid Statens järnvägars impregneringsverk. SAMDAHL, GUNNAR S., 1902, 23, E. Praktiserar vid E|ektr. aktieb. Chr. ::>ergh & Co. i Malmö. SANDBERG, EVERT FL, 1903, 23, E. Praktiserar, Stockholm. SANDBERG, KARL ALBIN, 1880, 98, AL Ingenjör, Statens järnvägar, Göte- borg. SANDELIN, ARTUR, 1899, 18, E. In- genjör, Nora. SAMDEMAR, K. A. BIRGER, 1900, 21, E. Ingenjör, Bloomfield, N. J., U.S.A. SANDSTRÖM, PER N., 1903, 22, E. Anst. vid Western Electric Co., Chi- cago, 111., U. S. A. SANTESSON, S. GÖSTA, 1905. Elev vid Tekn. gvmnasiet i Örebro. SCHJÖLIN, OLLE, 1896, 17, M. Ingen- jör, The Yellow Cab Co., Chicago, 111., U. S. A. S(I1MIDT, JOHN L., 1866, 85, M. In- genjör, Sthlm. S(IIRÖDER, ROBERT, 1898, 20, M. Praktiserar, Chicago, 111., U. S. A. SEGERBRAND, CARL FR., 1870, 90, K. Ingenjör, delägare i Tekniska by- •ån Ostrobotnia, Jakobstad, Finland. SELEN, A. BIRGER, 1894, 15, K. In- genjör, Fagersta. SELLING, GUSTAV WILH., 1894, 15, M. Ingenjör vid Svenska tändsticks- fabriks aktiebis fabrik i Calcutta. SILLEN, OSSIAN, 1891, 12, M. Ingen- ör vid Carl Hanssons aktieb. i Sthlm. SIMLUND, B. OSCAR H., 1890, 12, B. ngenjör, Märsta. SJ (»BERG, ELLERT G. A., 1878, 98, M. Ingenjör, byråassistent, Eskilstuna. SJÖBERG, K. HARALD

M., 1897, 18, E. Ingenjör. Vistas i Västindien. SJÖBERG, ÅKE, 1908. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. SJÖDIN, VIKTOR E., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. SJÖLINDER, SIXTEN, 1898, 22, E. SJÖQUIST, VALDEMAR E., 1901, 22, \L Ingenjör, Minneapolis, Minn., U. S. A. SJÖSTEDT, BO K: SON, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. SKOGLUND, FIELMER, 1902, 24, M. Ingenjör, Deje. SKÖLD, HILDING, 1901, 22, E. Ingen- jör, Wilkinsburg, Pa., U. S. A. SMEDBERG, BERTIL, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. SONDELL, EGON, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. SONESSON, EMANUEL, 1903, 24, E. Ingenjör, Karlshamn. STAAF, G. A., 1879, 98, K. Disponent vid A. -B. Svensk Papp, Sundsvall. ST ÅBERG, HARALD, 1874, 93, M. Di- striktslantmätare, Bollnäs. STARCK, GUSTAF PER BERTIL, 1903, 24, M. FLlev vid Tekn. högskolan i Sthlm. STEN, ERIK V., 1892, 12, M. Ingenjör vid Ebbes bruk nya arrendeaktieb., Huskvarna. STENSTRÖM, JANNE, 1878, 97, M. In- genjör, Enköping. STENVALL, MARTIN J., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. STOCKHAUS-ÄBERG, YNGVE, 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. STRÖMBERG, PER, 1898, 19, M. Ingen- jör, Luleå. STRÖMGREN, P. TORSTEN, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. STYF, ANTOxN, 1895. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. STÅLNACKE, ERLAND, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. SUNDBERG, GÖSTA, 1897, 20, M. In- genjör, anst. vid Bröderna Myrbergs bil- & mek. verkst, Sthlm. SUNDLING, JOHAN A., 1870, 92, M. Direktör, Motala Jernmanuf åktur ak- tieb., Motala. SUNDSTRÖM, ARTHUR, 1902, 23, M. Ingenjör, Karlskoga. SUNDSTRÖM, C. GUNNAR, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. SWAHN, BIRGER K., 1908. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. SVANBERG, J. BIRGER, 1894, 21, M. Ingenjör, Kalix. SWARTLING, H. L. R., 1883, 02, M. Direktör, Berlin, Tyskland. SWANSSON, S. VIGGO, 1900, 21, E. Ingenjör, anst. vid United Light and Railways Co., Davenport, lowa, U.S.A. SVEDBERG, K. BIRGER, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. SVENSSON, Algot, 1899. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. SVENSSON, ERIK, 1901, 22, E. Ingen- jör, Jörnköping. SVENSSON, F<DLKE, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.

492 TEKNISKA FÖRENINGEN I ÖREBRO SVENSSON, JOHAN SAMUEL, 1889, 07, B. SVENSSON, VILGÖT, 1898, 21, E. In- genjör, Linköping. SYREN, KARL-GUSTAV, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. SÖDERBERG, RAGNAR J., 1897. Örebro SÖDERBLOM, ERIC, 1901, 23, Mr. Anst. å ritkontor vid Pullmans verk- städer, Chicago, 111., U. S. A. SÖDERGREN, JOH., 1887, 05, M. In- genjör, Sundsvall. SÖDERSTRÖM, J. EDVARD, 1892, 21, M. Elev vid Tekn. högskolan i Sthlm. SÖDERSTRÖM, STEN, 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. THAM, P. VOLLRATH A., 1879, Kap- ten, gymnastikdirektör, lärare vid Tekn. gymnasiet i Örebro. TAMM, ERIK P. A., 1898, 20, M. In- genjör vid A.-B. Henricssons motor- & sprutfabrik, Sthlm. TAUBE, GUNNAR, 1901. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. TEGMAN, RAGNAR, 1899, 21, K. La- boratorieföreståndare, Terre Haute Mallcable & Mfg. Co., Terre Haute, Ind, U. S. A. THERM^ENIUS, HANS E., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. THERM^ENIUS, NILS ALFRED, 1904, 24, E. Ingenjör, Örebro. THERM^ENIUS, OLOF, 1902, 23, E. As- sistent vid Statens järnvägars utställ- ning i Grenoble, Frankrike. THIL, BÖRJE G., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. THOLERUS, NILS, 1906. Elev vid Tekn, gymnasiet i Örebro. THORÉN, EINAR H., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. THORNBERG, TORSTEN, 1000, 19, E. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. TORSELL, CARL G., 1875, 95, M. In- genjör, Sthlm. TIBELL, EVALD, 1867, 88, M. Ingenjör vid Mindepartementet, Kungl. flottan, Sthlm. TILANDER, RAGNAR, 1902, 23, E. In- genjör, Örebro. TRANGIUS, OLLE E., 1903, 24, E. TROSELIUS, ADAM, 1904, 24, M. Full- gör värnplikt, Örebro. TÖRNER, EDVIN, L., 1895, 24, M. In- genjör, Huddinge. ULLSTRÖM, BERTIL, 1895, 15, K. In- genjör, Lagamills aktieb., Timfors. UNDÉN, ERIK, 1882, 03, M. Forstmä- stare, skogsförvaltare hos Stora Kop- parbergs Bergslags aktieb., Västerda- larnas skogsförvaltning, Nås. WALDENSTRÖM, FRANS M, 1882, 02, M. Ingenjör, chef för Luth & Ro- séns elektr. aktieb., filialen i Örebro. VALIN, CURT, 1900, 23, M. Praktiserar vid Kockums mek. verkst. i Malmö. WALL, SVEN G., 1894, 13, M. Verk- stadschef för Töreboda gjuteri & mek. verkst. aktieb., Töreboda. WALLENBORG, ERIK VALLENTIN, 1892, 10, B. Stationsskrivare vid Sta- tens järnvägar, Ange. WALLIN, JOSEF W., 1898, 21, M. In- genjör, West-Allis, Wisc, U. S. A. WALLIN, O. HERBERT, 1895, 20, M. Ingenjör, Örebro. WALLQVIST, A. GEORG, 1899, 20, E. Anst. vid Örebro stads elektricitets- verk, Örebro. WALLQVIST, TORE G., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. WEMAN, KLAS, 1872, 91, M. Verkstads- direktör, Kungl. telegrafstyrelsen, Ny-

näshamn. WEMAN, P. NILS, 1894, 15, K. Civil- ingenjör, anst. vid Svenska socker fa- briksaktieb., Karlshamn. WENNBERG, PAUL M., 1886, 06, M. Ingenjör, innehavare o. ägare av Wenn- bergs rörledningsaffär i Karlstad. WENNBERG, R. GUSTAF, 1883, 04, M. Ingenjör, Wennbergs rörledningsaffär, Karlstad. WESTER, GUSTAF B., 1901, 21, E. In- genjör, Ljusdal. W r ESTER, TURE HJ., 1903, 23, K. In- genjör, Skogens Kol-aktiebolag., Kila- fors. WESTERHOLM, J., 1866, 85, M. Be- tingsskrivare vid Statens järnvägars huvudverkstad i Örebro. WESTIN, DAVID, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. WESTLING, O. HÄDAR, 98. Hudik- svall. WESTMARK, TORE, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. WIDEGREN, SETH, 1903. Örebro. WIDÉN, TORE, 1895, 14, K. Ingenjör, anst. i Svenska Tändsticksaktieb. ; chef för Svenska tändsticksfabriken i Bombay, Britt. Indien. WIJK, NILS HARRY AGATON, 1905, 24, E. Ingenjör vid Stanly-Lutz, Port- land Oregon, U. S. A. WIKANDER, ÅKE, 1903, 24, M. Anst. vid Hellefors bruks aktieb., Älfvestorp. WILLERS, OTTO, 1905, 24, M. WILLNER, K. YNGVE, 1897, 16, M. In- genjör, Torpa, Ramfall. WINBLAD, FOLKE A., 1908. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.

 WjNSTRöM, G. BERTIL, 1904, 23, M. Ingenjör, anst. vid A.-B. Bofors. WI STRAND, ANDERS, 1904, 23, E. In- genjör, Elektr. aktieb. A. E. G:s filial, Sundsvall. VRETLIND, VILHELM E., 1908. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ZÄTTERLÖF, OSCAR G. TH., 1900, 19, E. Ingenjör, extra ritare vid Kungl. telegrafverket, kabelkontoret, Sthlm. ÅBERG, C. GUNNAR, 1899, 21, M. In- genjör, East Orange, N. J., U. S. A. ÅGREN, MARTIN, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ÅHLÉN, TORE F., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. Ål ILFELDT, S. GÖSTA, 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ÅKERLIND, SIGFRID K., 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ÅSE, SVEN G., 1896, 19, K. Ingenjör, A.-B. Förenade svenska tändsticksfa- brikerna, Jönköping. ÅSTRÖM, WALDEMAR, 1897, 19, K. Ingenjör, assistent vid Strömsnäs järn- verks aktieb:s laboratorium i Deger- fors. ÖBERG, E. DAVID, 1898, 19, E. Ingen- jör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Ludvika. ÖDMANN, S. ARVID, 1902, 23, E. In- genjör, anst. hos Luth & Roséns elektr. aktieb. i Örebro. ÖHMAN, NILS, 1899, 19, E. Ingenjör, Bollnäs. ÖLUND, TORSTEN, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro. ÖRBO, OTTO, 1901, 24, M. ÖRTENDAHL, JENS A., 1899, 22, M. Ingenjör, Jössefors, Ottebol. ÖSTERBERG, E. AXEL, 1896, 20, M. Ingenjör, Göteborg. ÖSTLUND, RUBEN, 1879, 01, K. In- genjör- & Agenturforretning, Oslo, Norge.